Miembro Superior

DR CESAR AUGUSTO NUÑEZ BERNAL

Arequipa – 2018

Título: Anatomía del Miembro Superior

Autor: **Cesar Nuñez Bernal**

Editor:
Cesar Nuñez Bernal
Recoleta 215 – Yanahuara - Arequipa

1a. edición – enero 2018

Depósito Legal N°

Introducción

"El miembro superior es una estructura compleja y versátil que permite al ser humano realizar una amplia variedad de movimientos y funciones, desde la manipulación de objetos hasta la comunicación y la expresión. Está compuesto por huesos, músculos, tendones, ligamentos y nervios que trabajan juntos para proporcionar movilidad, estabilidad y función. El miembro superior se divide en cuatro regiones principales: hombro, brazo, antebrazo y mano. Cada una de estas regiones tiene una anatomía única y desempeña un papel crucial en la función global del miembro superior.

La anatomía del miembro superior es fundamental para comprender las bases biológicas de los movimientos y funciones que realizamos diariamente. En esta sección, exploraremos en detalle la anatomía del miembro superior, incluyendo la estructura ósea, muscular, nerviosa y vascular, para comprender mejor cómo funciona esta compleja estructura."

Regiones del miembro superior

1. Hombro: La región del hombro es la más proximal del miembro superior y se compone de la escápula, clavícula y húmero.
2. Brazo: La región del brazo se compone del húmero y los músculos que lo rodean.
3. Antebrazo: La región del antebrazo se compone del radio y cúbito, y los músculos que los rodean.
4. Mano: La región de la mano es la más distal del miembro superior y se compone de huesos del carpo, metacarpianos y falanges.

DR CESAR NUÑEZ BERNAL

Índice

Pág.

Planos y cortes Anatómicos 4
Anatomía de Superficie del Miembro Superior 6
Estructuras Superficiales del Miembro Superior 8
Venas Superficiales del Miembro Superior 9
Venas Superficiales de la Mano 10
Venas superficiales del antebrazo y del pliegue del codo 11
Venas Superficiales del Brazo 12
Nervios Superficiales del Miembro Superior 12
Región Ventral del Brazo 15
Músculos de la Región Ventral del Brazo 16
Vasos de la Región Ventral del Brazo 19
Nervios de la Región Ventral del Brazo 22
Mama 23
Región Pectoral 25
Región de la Axila 29
Vasos de la Región de la Axila 30
Ganglios linfáticos Axilares 32
Plexo Braquial 33
Lesiones del Plexo Braquial 35
Región del Hombro 38
Músculos de la Región del Hombro 39
Músculos Superficiales 39
Músculos Profundos 41
Músculos Profundos Extrínsecos 41
Músculos Profundos intrínsecos 43
Movimientos de la Articulación del Hombro 48
Nervios de la Región del Hombro 51
Vasos de la Región del Hombro 54
Linfáticos de la Región del Hombro 55
Región dorsal del Brazo 56

Pág.

Región del Antebrazo 58
Músculos Anteriores del Antebrazo 58
Primer Plano Muscular 58
Segundo Plano Muscular 60
Tercer Plano Muscular 61
Cuarto Plano Muscular 62
Músculos Externos del Antebrazo 63
Músculos Posteriores del Antebrazo 64
Capa Superficial 65
Capa Profunda 66
Arterias del Antebrazo 68
Nervios del Antebrazo 73
Región de la Muñeca 77
Región Anterior de la Muñeca 77
Región Posterior de la Muñeca 82
Región de la Mano 86
Región Palmar 86
Vasos y Nervios Superficiales 87
Aponeurosis Palmar Superficial 87
Compartimientos Subaponeurotlcos 88
Músculos de la Región Palmar 90
Músculos de la eminencia tenar 90
Músculos de la eminencia hipotenar 91
Músculos del Compartimiento Medio 92
Músculos del Plano interóseo 93
Arterias de la Región Palmar 96
Venas de la Región Palmar 98
Linfáticos de la Región Palmar 98
Nervios de la Región Palmar 98
Región Dorsal 100
Arterias de la Región Dorsal 102
Venas de la Región Dorsal 103
Linfáticos de la Región Dorsal 103
Nervios de la Región Dorsal 103

Planos y Cortes Anatómicos

En el cuerpo humano se estudian las partes del organismo en relación a planos (superficies planas imaginarias) que pasan a través de él; estos planos dividen al cuerpo humano en partes exactamente iguales, (excepto el plano parasagital); estos planos son:

Plano sagital: Es un plano vertical que divide al cuerpo o a un órgano en dos lados iguales, derecho e izquierdo. De forma más específica, si este plano efectúa la división en lados derecho e izquierdo iguales, se tratará de un plano sagital medio, pero si el plano sagital no pasa por la línea media, sino que divide al cuerpo o a un órgano en lados derecho e izquierdo desiguales, se tratará de un **plano parasagital** (para = cerca).

Plano frontal o coronal: Divide al cuerpo o a un órgano en porciones iguales; anterior (frontal) y posterior.

Plano transversal u horizontal: Divide al cuerpo o a un órgano en porciones superior e inferior.

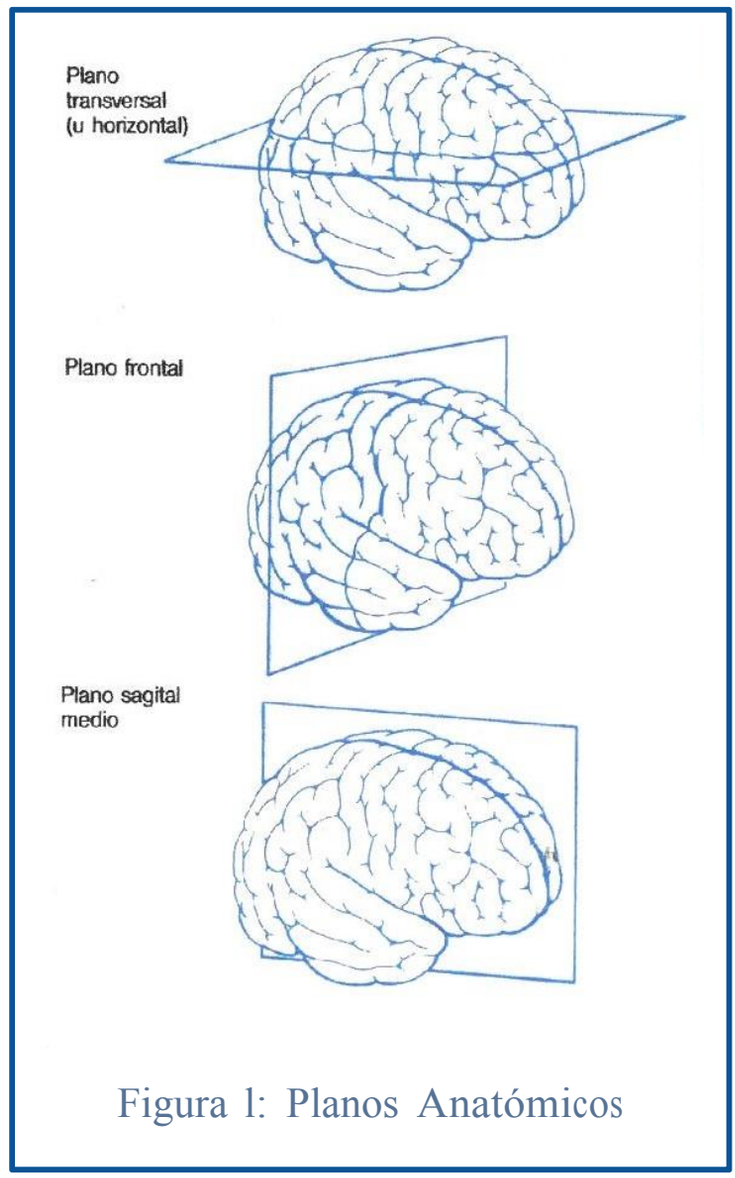


Figura 1: Planos Anatómicos

Estos cuatro planos forman ángulos rectos entre ellos. Por el contrario, un **plano oblicuo** pasa a través del cuerpo o de un órgano haciendo un Angulo entre el plano transversal y el sagital medio, el parasagital o el frontal.

Cuando se estudia una región del organismo a menudo se ofrece la visión de un corte del mismo, lo que significa que se ve una superficie plana de una estructura que, en realidad, es tridimensional. Es importante saber el plano del corte para poder comprender la relación anatómica existente entre una parte y las restantes.

Los cortes más importantes se muestran en la Figura 1 y 2; son tres corte transversal, corte frontal y corte sagital medio, estos cortes dividen el cuerpo humano en partes iguales

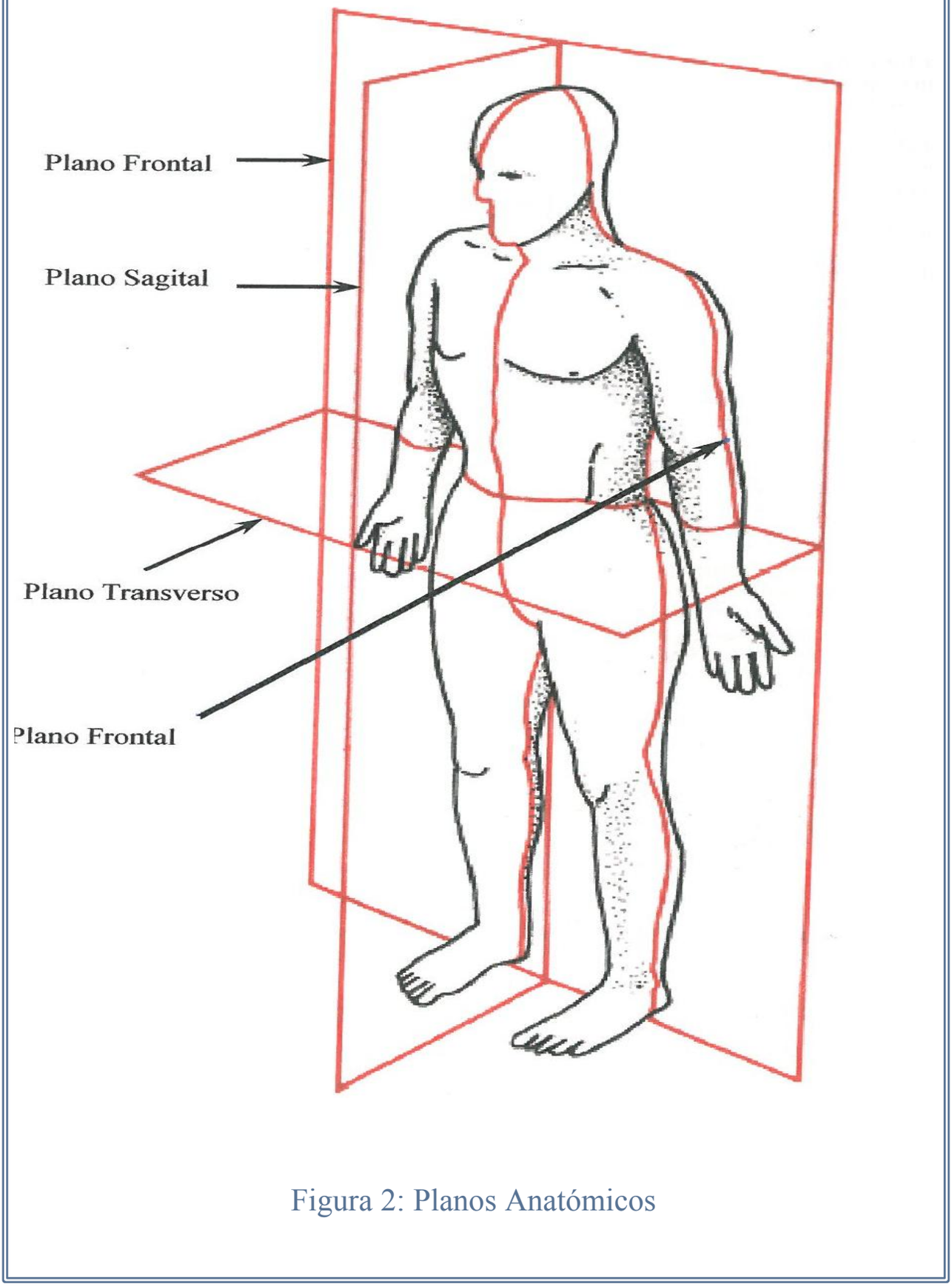


Figura 2: Planos Anatómicos

Anatomía de Superficie del Miembro Superior

En el cadáver y en el sujeto vivo identifique por la inspección y la palpación los siguientes accidentes anatómicos:

En la parte superior del tórax el relieve de la clavícula con sus dos extremos: el interno o medial que con el esternón constituye la articulación esternoclavicular, y el externo o lateral que al articularse con el acromion de la escapula constituye la articulación acromio-clavicular,

Por debajo de la clavícula y en su tercio externo observe la fosa infraclavicular y más hacia abajo y afuera el surco deltopectoral, ambos, delimitados por la clavícula y los músculos pectoral mayor y deltoides. En el fondo de la fosa infraclavicular y en sujetos delgados es posible palpar la apófisis coracoides de la escapula.

En la parte anterior y media del tórax es fácil palpar el esternón en toda su extensión determinando sus tres porciones: el mango o manubrio, el cuerpo y el apéndice xifoides. Identifique:

- La escotadura esternal o yugular en el borde superior u horquilla del mango del esternón.
- El ángulo esternal o de Louis: unión del mango con el cuerpo del esternón, reparo óseo que se utiliza para contar las costillas.
- Los relieves de las primeras articulaciones condroesternales.

En la parte anterior del tórax identifique el relieve del ranúnculo pectoral mayor y por delante del mismo a la mama que, en la mujer, constituye una elevación cónica de volumen variable y en la cual se debe identificar: el surco submamario, la areola y el pezón, En el varón el pezón se encuentra generalmente a la altura del cuarto espacio intercostal.

Entre el tórax y el miembro superior y delimitado por los pliegues dados por el musculo pectoral mayor por delante y dorsal ancho por detrás se encuentra el hueco de la axila o sobaco, excavación cuya piel contiene abundantes glándulas sudoríparas y está cubierta de vello.

En la pared lateral del tórax y por debajo del hueco de la axila identifique los relieves de las digitaciones del músculo serrato mayor.

En la región escapular delimite a la escapula en todo su contorno, palpe el relieve de la espina de la escapula, la cual remata hacia fuera y arriba en el acromion. En el hombro identifique y delimite el relieve del musculo deltoides.

En el brazo, en su parte anterior, identifique el relieve del musculo bíceps braquial limitado lateral y medialmente por los surcos: bicipital externo y bicipital interno, respectivamente. En este último surco palpe el latido de la arteria humeral.

En el brazo, en su parte posterior, reconozca los relieves de las porciones: vasto externo y vasto interno del musculo tríceps braquial.

En el pliegue del codo o región anterior del codo observe las venas superficiales, las que normalmente se disponen en formas muy variadas. En la forma más frecuente identifique a las venas:

- Basílica, en la parte medial o interna del pliegue del codo y continuando a la vena

cubital superficial o basílica del antebrazo.

- Cefálica, en la parte lateral o externa del pliegue del codo y continuando a la vena radial superficial o cefálica del antebrazo.
- Mediana del antebrazo, ascendiendo por la parte anterior y mediana del antebrazo.
- Mediana basílica y mediana cefálica, ranas de bifurcación de la mediana del antebrazo y que alcanzan a la basílica ya la cefálica, respectivamente.

En el mismo pliegue del codo identifique la fosa cubital en cuyo fondo se palpa el tendón del bíceps braquial.

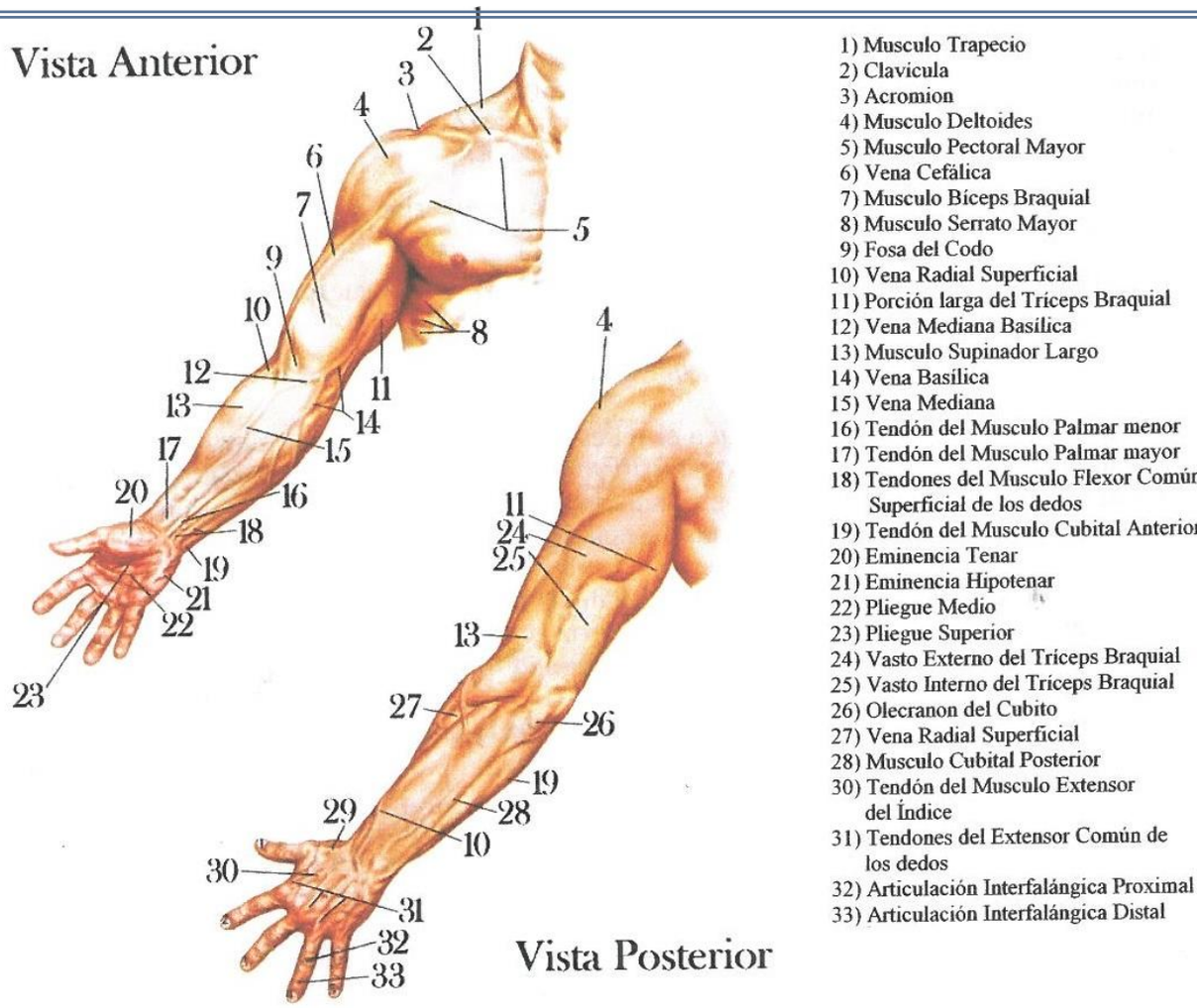

Vista Anterior
Vista Posterior
1) Musculo Trapecio
2) Clavicula
3) Acromion
4) Musculo Deltoides
5) Musculo Pectoral Mayor
6) Vena Cefálica
7) Musculo Bíceps Braquial
8) Musculo Serrato Mayor
9) Fosa del Codo
10) Vena Radial Superficial
11) Porción larga del Tríceps Braquial
12) Vena Mediana Basílica
13) Musculo Supinador Largo
14) Vena Basílica
15) Vena Mediana
16) Tendón del Musculo Palmar menor
17) Tendón del Musculo Palmar mayor
18) Tendones del Musculo Flexor Común Superficial de los dedos
19) Tendón del Musculo Cubital Anterior
20) Eminencia Tenar
21) Eminencia Hipotenar
22) Pliegue Medio
23) Pliegue Superior
24) Vasto Externo del Tríceps Braquial
25) Vasto Interno del Tríceps Braquial
26) Olecranon del Cubito
27) Vena Radial Superficial
28) Musculo Cubital Posterior
30) Tendón del Musculo Extensor del Índice
31) Tendones del Extensor Común de los dedos
32) Articulación Interfalángica Proximal
33) Articulación Interfalángica Distal

Figura 3: Anatomía de Superficie del Miembro Superior

En la región posterior del codo identifique los relieves óseos:

a) Epicóndilo, relieve externo o lateral de la epífisis inferior del humero,
b) Epitróclea, relieve interno o medial de la epífisis inferior del humero,
c) Olecranon, relieve de la epífisis superior del cubito situado entre los dos anteriores.

Identifique el canal epitrócleo-olecraneano y trate de palpar el nervio cubital dentro de este canal.

En el antebrazo, en su región anterior, identifique lateralmente el relieve del grupo muscular epicondileo de función extensora, y medialmente el grupo muscular epitroclear fundamentalmente de función flexora. En su región posterior, palpe, en toda su extensión, el hueso cubito desde el olecranon hasta la apófisis estiloides. Por delante y atrás de la apófisis estiloides palpe los tendones de los músculos cubital anterior y cubital posterior respectivamente. El tendón del cubital anterior termina en el relieve del hueso pisiforme del carpo, relieve que se confunde con el de la apófisis unciforme del hueso ganchoso. En la cara posterior del codo, por fuera del olecranon y debajo del epicóndilo determine la interlinea articular humero radial, objetivando claramente la cabeza del radio.

En la muñeca y por su cara anterior palpe el tendón del palmar menor, el cual se hace más evidente cuando se flexiona la muñeca Identifique el canal del pulso delimitado por afuera por el tendón del supinador largo y por adentro por el tendón del palmar mayor, canal en cuyo fondo' se palpa el latido de la arteria radial.

En la misma muñeca, en su parte externa, lateral o radial palpe la apófisis estiloides del radio y sobre ella a la rama superficial del nervio radial.

En la mano, en su región anterior, ventral o palmar identifique las eminencias musculares:

a) Tenar; situada en posición externa o lateral y relacionada con el dedo pulgar.
b) Hipotenar; situada en posición interna o medial.

En la mano, en su región dorsal, observe la red venosa, los tendones de los músculos extensores y la llamada tabaquera anatómica, depresión delimitada hacia fuera por el tendón del extensor corto del pulgar y hacia adentro por el tendón del extensor largo del pulgar, depresión que se hace más evidente cuando se extiende el pulgar y en cuyo fondo se palpa a la arteria radial y a la rama superficial del nervio radial. Todas estas estructuras se encuentran en la Figura 3.

Dermatomas y nervios Cutáneos: Los dermatomas son zonas de la superficie corporal inervada por los nervios cutáneos; la mayor parte de la piel del miembro superior esta inervado por ramas del plexo braquial que inervan la piel del miembro superior y están descritos con mayor detalle más adelante (paginas 12 al 15) ahora solo los describiremos brevemente en la Figura 4.

Estructuras Superficiales del Miembro Superior

Comprende a todas las estructuras situadas superficialmente a la fascia profunda o aponeurosis de envoltura del miembro superior. Estas estructuras se encuentras por debajo de la piel, la cual al momento de quitarla se verá que su capa subyacente a la piel es tejido celular subcutáneo el cual tiene en su espeso tejido adiposo; este tejido adiposo es variable dependiendo de la constitución de la persona.

En la parte profunda de la piel se verá que es de color banco azulado y puntado por la presencia de los bulbos pilosos.

Una vez retirada la piel se podrán observar las venas las cuales tienen un color azulado y las estudiaremos:

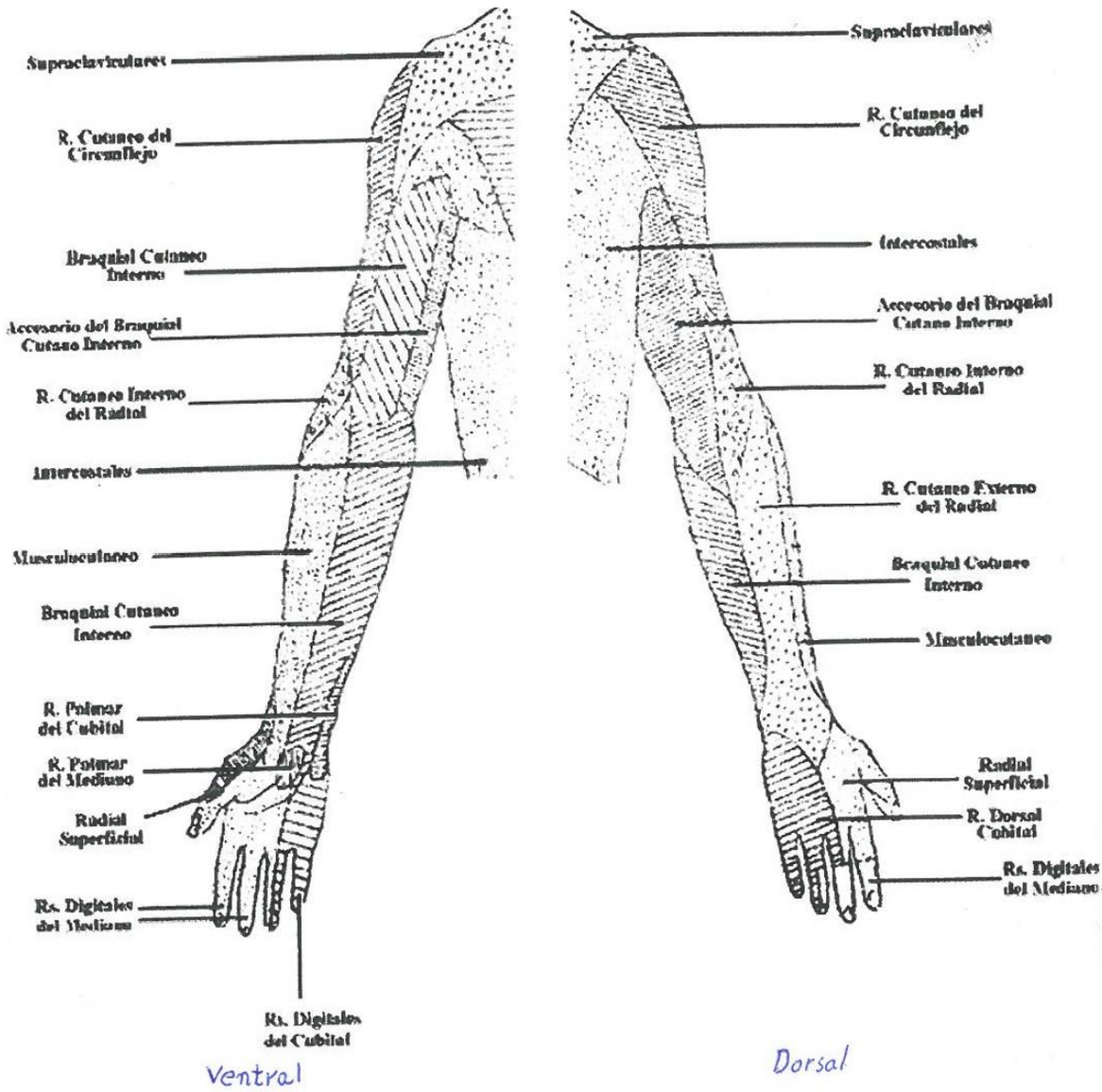


Figura 4: Dermatomas del Miembro Superior

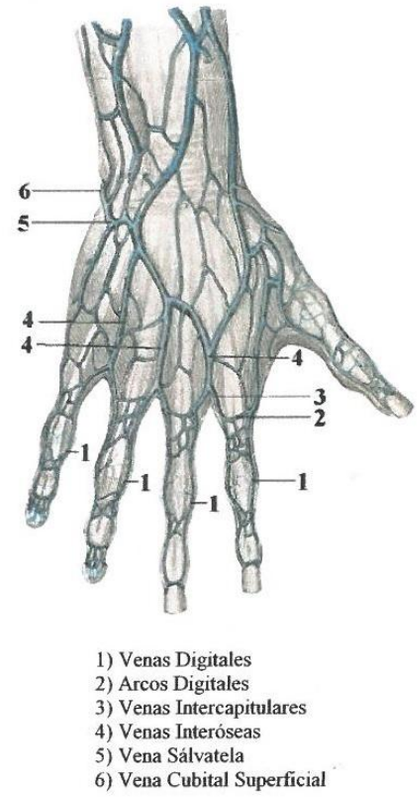
Venas Superficiales del Miembro Superior: Estas venas se hallan en el tejido celular subcutaneo; todas las venas presentan las siguientes características:

- Llegan al corazón.
- Se van agrupando cada vez más; por ejemplo, en el miembro superior las venas superficiales tienen su origen en las venas superficiales de la mano y cuando van ascendiendo a través del miembro superior estas se van agrupando formando venas más grandes y de esa manera llegan al corazón como vena de gran calibre como por ejemplo la vena cava superior.
- Las venas no tienen tanta elasticidad como las arterias; por eso en el cadáver se observará, si la vena no tiene sangre coagulada en su interior, esta se encuentra colapsada.

Las venas superficiales del miembro superior son solitarias, o sea no son satélites de ninguna arteria; estas venas superficiales se comunican por medio de numerosas perforantes con el sistema de las venas profundas (Venas Perforantes). ·

Venas superficiales de la mano:

Venas digitales: Estas venas nacen de la red subungueal y del plexo pulpar. La red subungueal es delicada y tupida; acaba por un arco que abraza la uña, El plexo de la pulpa está alojado en el tejido célulofibroso denso del extremo digital; está formado de gruesas venillas flexuosas. Las venas ungueales y las venas de la pulpa se unen a cada lado del dedo para dar las venas colaterales del dedo: una interna y otra externa. Estas se dirigen hacia el vértice del espacio interdigital. En el curso de su · trayecto estas dos colaterales se envían mutuamente numerosas anastomosis transversales en forma de arco, que ocupan con preferencia la cara dorsal de la parte media de las falanges. Reciben igualmente algunas venillas muy finas que proceden de los tegumentos.



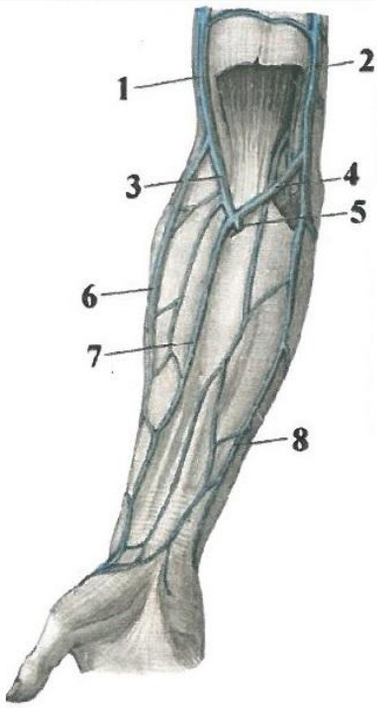
1) Venas Digitales
2) Arcos Digitales
3) Venas Intercapitulares
4) Venas Interóseas
5) Vena Sálvatela
6) Vena Cubital Superficial

Figura 5: Venas del Dorso De la mano

Venas del dorso de la mano*:* Llegadas al espacio interdigital, las venas colaterales de los dedos se unen entre si. Para realizar esta unión, las venas de dos dedos contiguos se aproximan. De su fusión por convergencia resultan tres troncos, todos muy cortos, que corresponden a los tres últimos espacios intermetacarpianos y que suben verticalmente por el dorso de la mano. Son las venas interóseas superficiales. Estas no tardan en reunirse entre sí por ·anastomosis transversales que constituyen una especie de arco transversal de concavidad dirigida hacia arriba: es el *arco venoso del dorso de la mano* o *arco venoso dorsal,* situado generalmente en la unión del cuarto inferior con los tres cuartos superiores de los metacarpianos. Únicamente la colateral interna del meñique queda independiente durante algún tiempo. Sigue el borde interno del quinto metacarpiano, formando la vena sálvatela (de salvare, salvar, porque se salvaba al enfermo por la sangría practicada en su prolongación, la vena basílica). Se une, finalmente, con el extremo interno del arco venoso dorsal y forma el tronco de la vena cubital (véase Pág. 11). La vena colateral externa del índice y las dos venas colaterales del pulgar constituyen por su unión una vena más importante: la vena cefálica del pulgar. Esta se anastomosa con el extremo externo del arco dorsal y forma el tronco de la vena radial (véase Pág. 11)

Venas de la palma de la mano: La red palmar es mucho menos importante que la red dorsal. Sus mallas poligonales, muy laxas en el centro, son más tupidas en las eminencias tenar e hipotenar. Las ramas del borde externo se anastomosan con la cefálica del pulgar; las ramas del borde interno llegan a la sálvatela: las de la porción central se fusionan por convergencia y en la muñeca, constituyendo la vena mediana del antebrazo.

Venas superficiales del antebrazo y del pliegue del codo: Formados por las venas de, la mano, los troncos colectores de las venas del antebrazo suben visibles debajo de los tegumentos por la cara anterior del miembro. Son en número de tres: una vena radial superficial, una vena cubital superficial y una vena mediana.



1) Vena Cefálica
2) Vena Basílica
3) V. Mediana Cefálica
4) V. Mediana Basílica
5) V. Perforante del Codo
6) V. Radial Superficial
7) V. Mediana
8) V. Cubital Superficial

Figura 6: Venas del Antebrazo

La vena cubital superficial: Sigue a la sálvatela y al extremo interno del arco venoso del dorso de la mano. Comienza en el dorso de la muñeca. Luego, rodeando de atrás a delante el borde interno del antebrazo en su tercio inferior, llega a la cara anterior del miembro y se eleva hasta la epitróclea, donde se fusiona con la mediana basílica para formar la Basílica del brazo.

La vena radial superficial: Tiene por orígenes principales la cefálica del pulgar y el extremo externo del arco del dorso de la mano. Comienza en la cara dorsal de la mano, en la muñeca. Dirigiéndose inmediatamente después hacia arriba y afuera, camina primero por la cara dorsal del antebrazo, luego rodea el borde externo y en su parte media o en su tercio superior, pasa a la cara anterior del miembro y continuando su trayecto oblicuamente ascendente, llega a la altura del epicóndilo, donde se reúne con la mediana cefálica para formar la cefálica del brazo.

En el codo, los troncos venosos superficiales del antebrazo forman, pues, por su conjunto, una especie de "M" mayúscula, cuyas dos ramas verticales representan la cubital superficial y la radial superficial; y las dos ramas oblicuas representan las dos ramas de bifurcación de la vena mediana.

La vena mediana: Recoge la sangre de la parte central de la red palmar; nace en la parte superior de la palma de la mano, su tronco sube casi verticalmente a la cara palmar del antebrazo, recogiendo por dentro y por fuera numerosos afluentes. Llegada al pliegue del codo, algo por debajo de la interlinea articular, se divide en dos ramas divergentes: la una interna y la otra externa.

La rama de bifurcación interna, denominada mediana basílica, se dirige oblicuamente hacia arriba y adentro, siguiendo el borde interno del bíceps y se reúne, algo por encima de la epitróclea con la vena cubital para formar un tronco único: *la vena basílica.*

La rama de bifurcación externa, denominada mediana cefálica, sigue el borde externo del bíceps y va a unirse a la altura del epicóndilo con la vena radial para formar la *vena cefálica.*

1) Vena Cefálica
2) R. Cutánea del N. Musculocutáneo
3) V. Mediana Cefálica
4) Ramos del Nervio Radial
5) V. Radial Superficial
6) V. Mediana
7) V. Basílica
8) Ganglio Epitroclear
9) V. Mediana Basílica
10) V. Perforante del Codo
11) V. Cubital Superficial
12) Ramos del Braquial Cutáneo interno

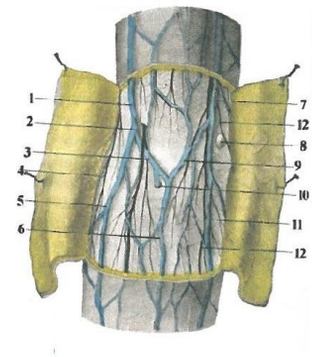
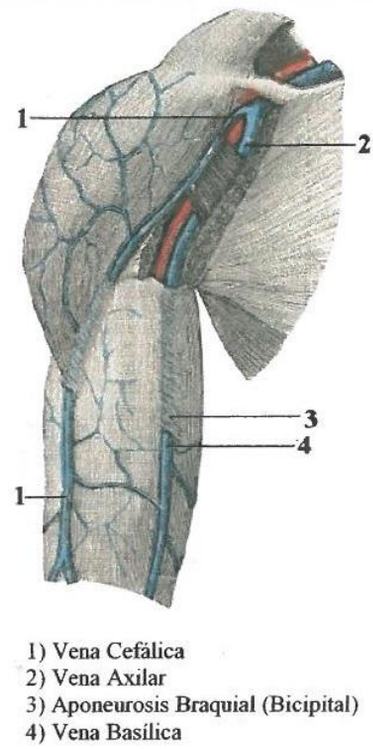


Figura 7: Venas de la Flexura del Brazo

En el momento de bifurcarse, la vena mediana recibe constantemente de la red venosa profunda una fuerte anastomosis la *perforante del codo o vena comunicante del codo* (Figura 7). Esta anastomosis entre las dos redes superficial y profunda permite, según los casos, a las venas subaponeuroticas desembocar en las venas superficiales o a la sangre venosa de la red superficial tomar la red profunda para ir al corazón,

Venas superficiales del brazo: En el brazo solo se encuentran dos venas importantes: la basílica y la cefálica,

Vena basílica: Resulta de la reunión de la vena mediana basílica y la vena cubital superficial; esta vena es verticalmente ascendente siguiendo el lado interno del brazo, y va paralelamente al borde interno del bíceps (surco bicipital interno) estado acompañado de filetes del nervio braquial cutáneo interno, pero después de un trayecto más o menos largo según los individuos, atraviesa la aponeurosis antebraquial, generalmente en la parte media del brazo para hacerse profunda y va paralela a los vasos humerales y después de un trayecto de algunos centímetros termina generalmente en las venas humerales a nivel del borde inferior de la axila, otras veces, por el contrario, se prolonga hasta la vena axilar.



1) Vena Cefálica
2) Vena Axilar
3) Aponeurosis Braquial (Bicipital)
4) Vena Basílica

Figura 8: Venas del Brazo

Vena cefálica: Está formada por la reunión de la mediana cefálica con la vena radial superficial (esquema clásico), o por la reunión de la mediana cefálica y una vena radial accesoria, en otros casos. Camina primero de abajo arriba por el lado externo del brazo, paralelamente al borde externo del bíceps (surco bicipital externo), hasta el nivel de la inserción humeral del deltoides. Aquí se flexiona hacia dentro para seguir el surco deltopectoral en compañía de la rama acromial de la arteria acromiotoracica, y llega algo por debajo de la clavícula a una pequeña depresión de forma triangular, de base clavicular, producida por la separación del deltoides y el pectoral mayor, denominada fosita infraclavicular de Gerdy, triangulo clavipectoral o fosita de Mohrenheim de los alemanes; en esta depresión la vena cefálica atraviesa de delante atrás la aponeurosis clavipectoral y termina en la vena axilar (Figura 8).

Nervios Superficiales del Miembro Superior: Los nervios superficiales están destinados a la piel por lo que también son llamados cutáneos, estas zonas que están inervadas por los nervios cutáneos se llama dermatomas (Figura 4); estos nervios son:

Rama Cutánea del Nervio Circunflejo: Este nervio es llamado también nervio braquial cutáneo lateral superior o ramo cutáneo del hombro. Este nervio exclusivamente sensitivo emerge en la parte posterior del hombro entre el deltoides y el vasto externo del tríceps y se encarga principalmente de invernar la piel que recubre al deltoides.

Nervio Braquial Cutáneo Lateral Inferior: Es una rama del nervio Radial, este nervio emerge por debajo de la rama cutánea del nervio circunflejo en la cara externa del brazo muy cerca o junto con el nervio cutáneo antebraquial posterior e inerva la piel de la cara externa de la parte inferior del brazo.

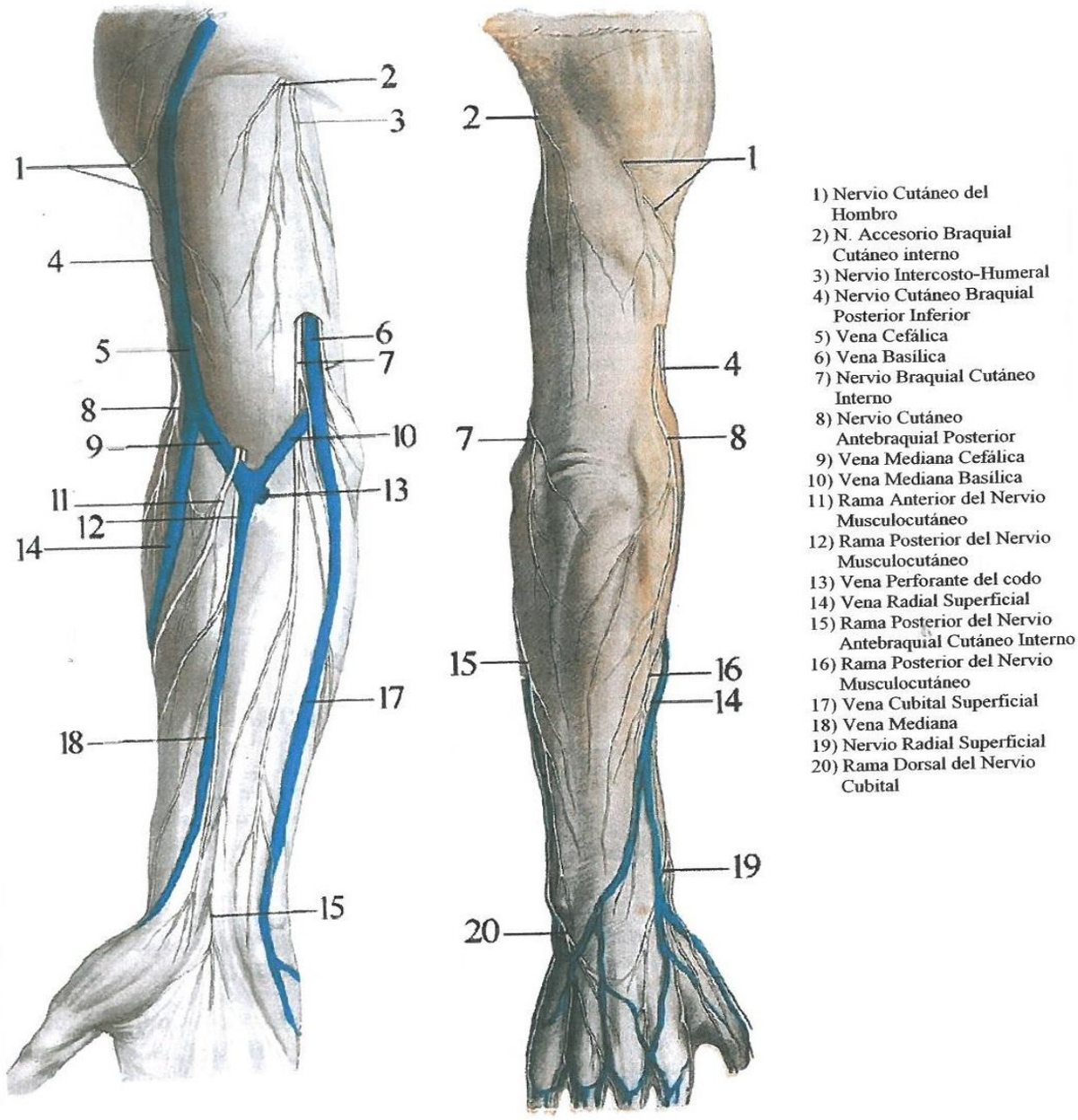

1) Nervio Cutáneo del Hombro
2) N. Accesorio Braquial Cutáneo interno
3) Nervio Intercosto-Humeral
4) Nervio Cutáneo Braquial Posterior Inferior
5) Vena Cefálica
6) Vena Basílica
7) Nervio Braquial Cutáneo Interno
8) Nervio Cutáneo Antebraquial Posterior
9) Vena Mediana Cefálica
10) Vena Mediana Basílica
11) Rama Anterior del Nervio Musculocutáneo
12) Rama Posterior del Nervio Musculocutáneo
13) Vena Perforante del codo
14) Vena Radial Superficial
15) Rama Posterior del Nervio Antebraquial Cutáneo Interno
16) Rama Posterior del Nervio Musculocutáneo
17) Vena Cubital Superficial
18) Vena Mediana
19) Nervio Radial Superficial
20) Rama Dorsal del Nervio Cubital

Figura 9: Nervios y Venas Superficiales del Miembros Superior

Nervio Braquial Cutáneo Posterior: Es otra rama del nervio Radial, este nervio nace en la axila e inerva la cara posterior del brazo, esta puede llegar tan lejos como hasta el codo, o simplemente inervar solo la piel de la parte superior de dicha cara posterior, emerge perforando al vasto externo del tríceps.
* Cuando ese nervio se encuentra a la altura del antebrazo se llamará *antebraquial cutáneo posterior o ramo cutáneo externo del radial.*

Nervio Cutáneo Antebraquial Posterior: Es una rama también del nervio Radial, emerge a la altura del codo y entre los músculos braquial anterior y tríceps braquial, puede emerger muy cerca o junto con el nervio braquial cutáneo lateral inferior; después de emerger este nervio sigue hacia el antebrazo.

Nervio Braquial Cutáneo Interno: Nace de la raíz interna del nervio mediano algo por encima del cubital, en su origen el braquial cutáneo interno se encuentra en la axila detrás del pectoral menor situado en el lado interno de la arteria axilar, atraviesa la parte inferior del hueco de la axila con los vasos humerales y el nervio mediano. En el brazo el nervio braquial cutáneo interno desciende por dentro de la arteria humeral, pero se dirige progresivamente hacia delate llegando a atravesar la aponeurosis bicipital por el orificio que hizo la vena Basílica para desembocar en las venas humerales. Después de atravesar esta aponeurosis el braquial cutáneo interno se hace subcutáneo descendiendo por el brazo pegando a la vena Basílica hasta el codo donde termina bifurcándose en 2 ramas terminales:
- Rama Anterior: Es más voluminosa que la rama posterior y continua en la misma dirección que tenía, cuando llega al pliegue del codo se divide en varios ramos que pasan unos por delante o otros por detrás de la vena mediana basílica; estos ramos descienden verticalmente por la cara anterior del antebrazo hasta el carpo y se distribuyen en esta región.
- Rama Posterior: Llega a la superficie posterior del antebrazo y se distribuye por numerosos ramos en la piel de la región posterointerna del brazo desde el codo hasta la muñeca.

* Cuando este nervio se encuentra descendiendo por el antebrazo toma el nombre de *antebraquial cutáneo interno.*

Nervio Accesorio Braquial Cutáneo Interno: Es una rama independiente del plexo braquial que se separa del tronco secundario antero interno algo por encima del braquial cutáneo interno y se sitúa en el lado interno de la arteria axilar dirigiéndose hacia abajo y adentro y en la parte inferior de la axila se anastomosa con el nervio intercosto-humeral; atraviesa la aponeurosis braquial en la parte superior del brazo y una vez superficial desciende por la cara interna del brazo hasta la epitróclea. Suministra en su trayecto numerosos ramos sensitivos que se distribuyen por los tegumentos de la base de la axila y de la región interna del brazo por encima y detrás de las ramificaciones braquiales del nervio braquial cutáneo interno.

Nervio Intercosto-Humeral: Es el ramo perforante lateral del segundo nervio intercostal que en vez de distribuirse por los tegumentos del tórax se dirige hacia fuera y penetra en la axila en la coal da filetes para la piel de esta región, se dirige luego por la cara interna del brazo inervando la piel de esta zona (parte superior del borde interno del brazo) y donde se anastomosa con el accesorio del braquial cutáneo interno para finalmente perderse en la región interna del brazo.

Rama Cutánea del Nervio Musculocutáneo: Llamado también nervio cutáneo antebraquial externo, es la rama sensitiva del nervio musculocutáneo y emerge entre los músculos bíceps braquial por delante y braquial anterior por detrás, cuando este nervio se hace superficial se encuentra en el canal bicipital externo entre el supinador largo y el tendón inferior del bíceps, cuando este nervio llega al plegue del codo perfora la aponeurosis superficial para hacerse

subcutáneo y se divide en 2 ramas terminales:

- Rama Anterior: Continua en dirección descendente del tronco del cual procede y se sitúa delante de la vena mediana cefálica y avanza por la cara anterior del antebrazo y termina en pequeños ramos destinados a la piel de la región antero interna del antebrazo.
- Rama posterior: Se dirige hacia abajo y afuera, pasa por detrás de la vena mediana cefálica y alcanza sucesivamente las caras externa y posterior del antebrazo y desciende hasta el carpo suministrado numerosos ramos a la piel en la región postero externa del antebrazo.

Nervio Radial Superficial: Es la rama terminal anterior del nervio radial, perfora la aponeurosis en el tercio inferior del antebrazo, y en la mano se divide en ramos digitales (comunes y propios) que corresponden al lado radial del dorso y aproximadamente a tres o tres y medio dedos.

Región ventral del Brazo

La región ventral del brazo como su nombre lo indica es situada en la parte anterior del brazo, comprende todas las partes blandas situadas delante del húmero.

Una vez retirada la piel y el tejido celular subcutáneo se encontrara la aponeurosis braquial la cual se encuentra rodeando el brazo a la manera de un cilindro o de un manguito cuya extremidad superior corresponde al hombro y la extremidad inferior a la región del codo; por la parte del hombro se continua: hacia delante, con la aponeurosis del pectoral mayor; hacia arras, con la aponeurosis infraespinosa; hacia fuera, con la aponeurosis del deltoides; hacia dentro, con la aponeurosis del hueco axilar. Por la parte del codo se continua sin ninguna línea de demarcación con el manguito aponeurótico que envuelve esta región.

En forma independiente la superficie interior de la aponeurosis braquial envía hacia el humero dos tabiques fibrosos muy resistentes (Figura 10), conocidos con el nombre de tabique intermuscular interno y tabique intermuscular externo.

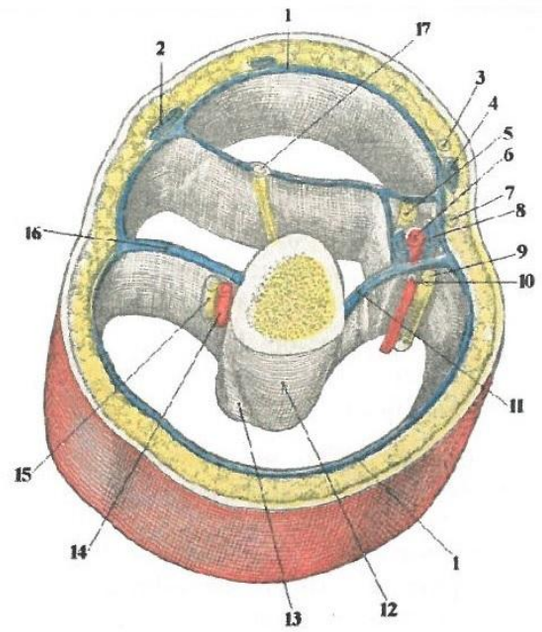


Figura 10: Compartimientos Aponeuróticos del brazo

Tabique Intermuscular Interno: Se extiende desde el labio interno de la corredera bicipital, al borde interno del humero y a la epitróclea.

Tabique Intermuscular Externo: Tiene por origen en el lado externo de la aponeurosis braquial y se fija, por otra parte, en el labio externo de la corredera bicipital, en el lado externo de la huella

o impresión deltoidea, en el borde externo del humero y en el epicóndilo.

Resulta de esta disposición que la cavidad cilíndrica que circunscribe la aponeurosis braquial está realmente dividida en dos porciones o compartimientos, separados uno de otro por el humero y por los dos tabiques intermusculares; de estos dos compartimientos, el compartimiento anterior corresponde a la región braquial anterior y el compartimiento posterior corresponde a la región braquial posterior.

Debemos añadir que los dos compartimientos braquiales no están absolutamente aislados uno de otro: hay orificios dispuestos en los tabiques intermusculares para el paso de cierto número de vasos y nervios (nervio cubital, nervio radial, arteria humeral profunda, colateral interna superior, etc.), que establecen entre ellos comunicaciones suficientemente amplias para permitir a las colecciones patológicas pasar de la celda anterior a la posterior o viceversa. Los dos compartimientos en cuestión, sobre todo el anterior, se hallan también, por arriba, en comunicación con la cavidad axilar y por abajo con los espacios celulares retro-aponeuróticos del antebrazo, por medio de los vasos y de los nervios que, procedentes de la axila, atraviesan el brazo para ir al antebrazo. También aquí los flemones pueden seguir estas vías de comunicación para pasar de una región a otra.

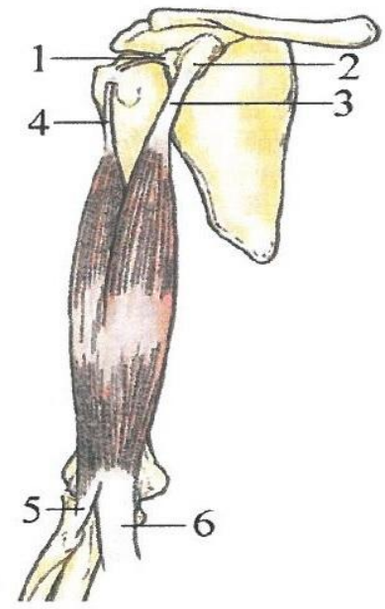
Músculos de la región anterior del brazo: Los músculos de la región anterior del brazo son solo 3 el coracobraquial, bíceps braquial y braquial anterior; estos 3 músculos están inervados por el nervio músculo cutáneo.

Bíceps Braquial: Es un musculo que tiene 2 porciones o cabezas de origen; las dos porciones se denominan corta y larga.

La porción corta se inserta en vértice de la apófisis coracoides por un tendón común con el musculo coracobraquial.

La porción larga se inserta por un tendón redondeado, en la tuberosidad supraglenoidea, esta tuberosidad se encuentra en el borde superior de la cavidad glenoidea; después de su origen el tendón pasa por dentro de la articulación del hombro envuelto por una reflexión de la membrana sinovial, después de atravesar la articulación del hombro el tendón de la porción larga del bíceps rodea la cabeza humeral y desciende por la corredera bicipital; al salir de esta corredera toman origen en el las fibras musculares.

Las dos porciones fusionadas dan origen a cuerpos musculares que se reúnen un poco por encima del codo y forman un tendón de forma redondeada que pasa profundamente por la fosa cubital para insertarse en la tuberosidad bicipital del radio. Cuando el tendón rodea el radio se interpone entre ellos una bolsa serosa (bolsa bicípitoradial).

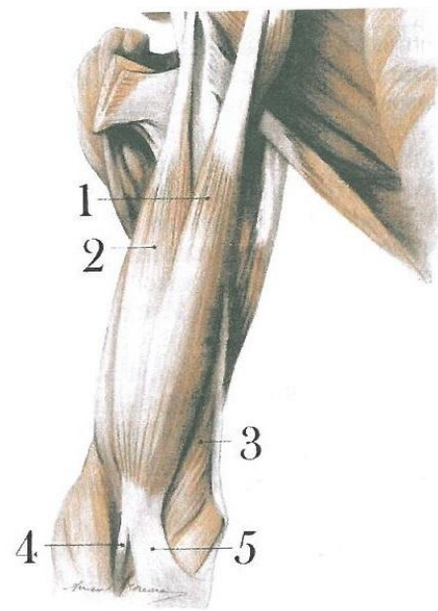


1) Tuberosidad Supraglenoidea
2) Apófisis Coracoides
3) Tendón de la Porción Corta del Bíceps Braquial
4) Tendón de la porción Larga del Bíceps Braquial
5) Tendón Bicipital
6) Expansión Aponeurótica del Bíceps Braquial

Figura 11: Bíceps Braquial

Otra inserción del bíceps más superficial se da por medio de una aponeurosis a planada llamada expansión aponeurótica del bíceps que nace del lado interno del tendón del musculo y de la porción y de la porción inferior e interna de este; esta expansión aponeurótica tiene un borde interno engrosado que puede palparse superficialmente por encima del codo flexionado, y pasa hacia abajo y adentro para fusionarse con la aponeurosis sobre el lado supero interno del antebrazo.

Por detrás del musculo bíceps se encuentra el nervio musculo cutáneo y en musculo braquial anterior mientras que el musculo coracobraquial está colocado por detrás de la porción corta del bíceps; las arterias y venas humerales, la vena basílica y el nervio braquial cutáneo interno están ubicados a lo largo de su parte interna en el surco entre los músculos el bíceps y el braquial anterior; en la parte superior del brazo el nervio cubital ocupa también una posición similar, pero a medida que desciende diverge hacia atrás atravesando el tabique intermuscular interno para colocarse en el compartimiento posterior del brazo; la arteria humeral al descender da ramos musculares para distribuirse por todos los músculos de la cara anterior del brazo en cambio los nervios mediano y cubital no dan ninguna rama para los músculos del brazo y sus primeras ramas para la articulación del codo o para los músculos de la cara flexura del antebrazo pueden nacer ligeramente por encima del nivel del codo o nacer cuando los troncos cruzan la articulación o después



1) Tendón de la Porción Corta del Bíceps Braquial
2) Tendón de la porción Larga del Bíceps Braquial
3) Musculo Braquial Anterior
4) Tendón Bicipital
5) Expansión Aponeurótica del Bíceps Braquial

Figura 12: Bíceps Braquial

El bíceps braquial esta inervado por el nervio musculocutáneo el cual está situado entre el bíceps y el braquial anterior; este nervio envía una rama hacia la cara profunda del bíceps y también una o más ramas a la cara anterior del músculo braquial anterior.

El segmento cutáneo del nervio musculo cutáneo llamado también nervio cutáneo antebraquial externo emerge entre los músculos bíceps y braquial anterior por fuera del tendón bicipital.

El bíceps braquial es un flexor del antebrazo sobre el brazo; pone en supinación si el radio está en pronación y también levanta el brazo y lo lleva hacia adentro.

Como el tendón de la cabeza larga del músculo bíceps está encerrado por una vaina sinovial que sube y baja por corredera bicipital del humero con el uso y desgaste de este mecanismo se presenta una causa frecuente de dolor en el hombro producido por una inflamación del tendón llamada ***tendinitis bicipital,*** casi siempre por micro traumatismos repetidos, es común en los deportes que exigen el lanzamiento de objetos (ej. béisbol y criquet) o el uso de una raqueta (ej. tenis).

A veces se produce una luxación completa o parcial del tendón de la porción larga del músculo bíceps en la corredera bicipital del humero produciendo un estado doloroso que puede afectar a jóvenes que sufren una separación traumática de la epífisis proximal del humero, esta lesión también se ha descrito entre deportistas de mayor edad con antecedentes de tendinitis bicipital donde casi siempre se nota una sensación de chasquido o pinzamiento al girar el brazo.

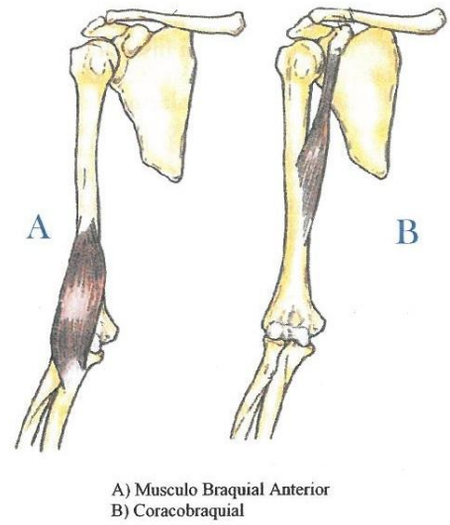


Figura 13: Músculos profundos de la región ventral del brazo

Se puede producir también una rotura del tendón de la porción larga del musculo bíceps que suele obedecer al uso y desgaste del tendón inflamado en su desplazamiento por la corredera bicipital del humero, la rotura del tendón sude afectar a deportistas de más de 33 años (ej. lanzadores de béisbol). En general, el tendón se desgarra de su inserción en el tubérculo supraglenoideo de la escapula. La rotura suele ser espectacular y se acompaña de un ruido o chasquido. El vientre del músculo desinsertado forma una bola cerca del centro de la parte distal de la cara anterior del brazo ("deformidad de tipo Popeye"), esta rotura del tendón bicipital se debe, a veces, a la flexión forzada del brazo contra una resistencia excesiva, como ocurre con los levantadores de peso. No obstante, el tendón se rompe más a menudo como consecuencia de una tendinitis prolongada, que va debilitándolo. La rotura obedece a movimientos repetidos del brazo por encima de la cabeza, como sucede con los nadadores, que desgarran el tendón debilitado a su paso sobre la cabeza del humero.

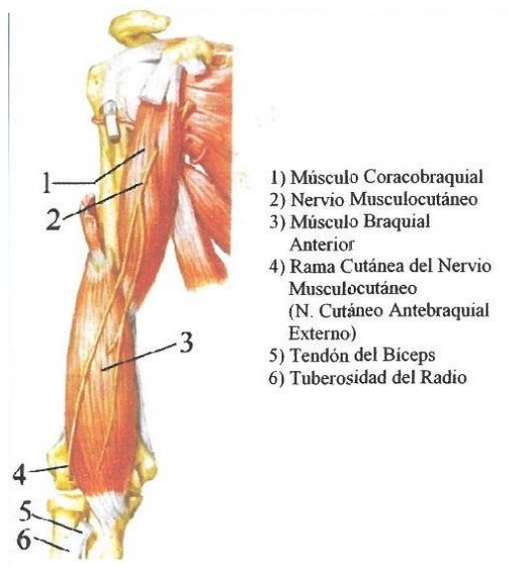


Figura 14: Músculos profundos de la región ventral del brazo

Coracobraquial: Es un músculo grueso, prismático, situado por dentro de la porción corta del bíceps, este musculo nace con la porción corta del bíceps de la apófisis coracoides y pasa hacia abajo separándose del bíceps para insertarse en el borde interno del cuerpo del humero más o menos en su parte media.

El músculo coracobraquial está situado primeramente en el hueco de la axila del cual forma la pared externa; esta inervado por el nervio Musculocutáneo el cual deja el lado interno del brazo para atravesar este musculo al cual envía algunas ramas para su inervación. Este musculo tiene por acción llevar el brazo hacia arriba, adentro y adelante.

Braquial anterior: Musculo ancho, que ocupa la parte inferior del brazo detrás del bíceps; este musculo nace más o menos de la mitad o dos tercios inferiores de la cara anterior del humero en el labio inferior del al impresión deltoidea y

extendiéndose en las 2 caras del humero (mas sobre el lado externo que el interno) tomando también inserción en los 2 tabiques intermusculares interno y externo, la parte superior de su inserción externa esta hendida por la inserción del deltoides; el musculo cruza por delante de la articulación del codo más profundamente que el tendón del bíceps y se inserta en la base de la apófisis coracoides (tuberosidad del cubito).

En la parte inferior del brazo entre el braquial anterior y los músculos tríceps braquial y el pronador redondo se forma una especie de canal donde pasan la arteria humeral, sus venas acompañantes y el nervio mediano pasan sobre su cara anterior; aquí se dirigen hacia abajo y arras en la fosa cubital por dentro y detrás del tendón del bíceps.

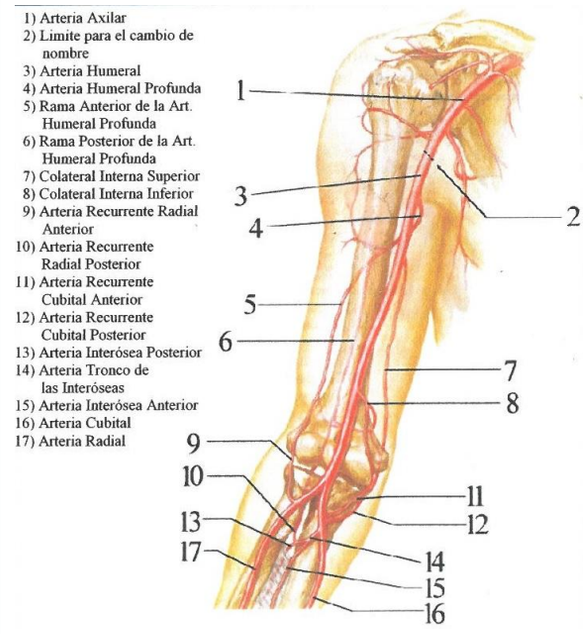
El nervio Musculocutáneo mientras se sitúa sobre la parte superior de la cara anterior del braquial anterior envía una rama para su inervación, Por detrás de la parte ínfero externa del braquial anterior, entre el braquial anterior y el supinador largo se forma una especie de canal donde corre el nervio radial; este nervio da ramas a los músculos extensores y adyacentes y muy frecuentemente da una pequeña rama que penetra en la parte inferior posterolateral del braquial anterior, esta pequeña rama del radia es probablemente articular para el codo pero no hay acuerdo sobre si es también motora para una parte del braquial anterior.

El musculo braquial anterior esta inervado por el nervio Musculo cutáneo y tiene por función flexionar el antebrazo sobre el brazo.

Vasos y* nervios de *la región anterior del brazo: Los vasos y nervios de la región anterior del brazo son numerosos e importantes; proceden todos de la región axilar, la mayoría no hacen más que atravesar el brazo para ir al antebrazo o mano.

Vasos

Arteria Humeral: Llamada también arteria braquial, es la continuación directa de la arteria axilar; el nivel del cambio de nombre de arteria axilar a arteria humeral es el borde inferior del musculo redondo mayor, esta arteria tiene una dirección sensiblemente rectilínea en la mayor parte de su extensión, desciende verticalmente por el lado interno del brazo. Solo en su parte inferior se inclina ligeramente hacia fuera, para ocupar, en la región del codo.


1) Arteria Axilar
2) Limite para el cambio de nombre
3) Arteria Humeral
4) Arteria Humeral Profunda
5) Rama Anterior de la Art. Humeral Profunda
6) Rama Posterior de la Art. Humeral Profunda
7) Colateral Interna Superior
8) Colateral Interna Inferior
9) Arteria Recurrente Radial Anterior
10) Arteria Recurrente Radial Posterior
11) Arteria Recurrente Cubital Anterior
12) Arteria Recurrente Cubital Posterior
13) Arteria Interósea Posterior
14) Arteria Tronco de las Interóseas
15) Arteria Interósea Anterior
16) Arteria Cubital
17) Arteria Radial
Figura 15: Arterias del Brazo

En este trayecto, la arteria humeral está cubierta, por delante, primero por el coracobraquial y más abajo por el borde interno del bíceps cubriendo a la arteria humeral, y la cubre tanto más cuanto más desarrollado esta. Cuando el musculo es delgado o atrofiado la arteria se separa de su cara profunda y viene entonces, a lo largo de su borde interno, a ponerse en relación inmediata

con la aponeurosis superficial y notaremos que la vena mediana basílica y la vena basílica siguen, por debajo de la piel, el mismo trayecto que la arteria humeral.

La arteria humeral va acompañada de dos venas una interna y otra externa, las que se anastomosan entre sí de trecho en trecho y pueden formar una única vena en lugar de 2 venas; la arteria humeral también está acompañada de vasos linfáticos profundos los que, aunque se los ve raramente estos terminan en los ganglios linfáticos más bajos del grupo axilar, los ganglios laterales.

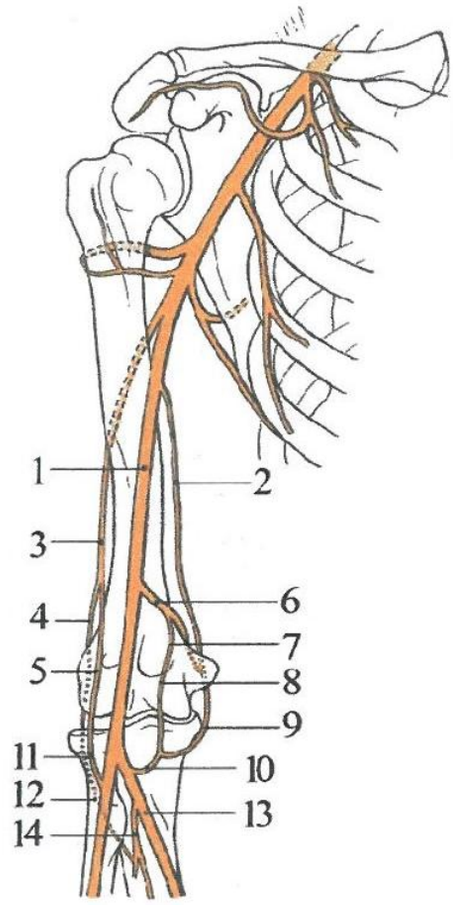
La arteria humeral tiene además, algunas relaciones importantes con los nervios como el radial, situado en su origen detrás de la arteria, se separa muy pronto de ella para dirigirse hacia fuera por el canal de torsión del humero acompañando a la arteria humeral profunda que es una de las ramas de la arteria humeral; el nervio cubital y el nervio mediano acompañan durante gran parte de su recorrido en el brazo a la arteria humeral, en la parte inferior del brazo el nervio cubital abandona a la arteria humeral para pasar hacia arras y el nervio mediano cruza a la arteria humeral para colocarse por dentro de ella sobre la cara anterior del musculo braquial anterior.

La arteria humeral emite en su trayecto, numerosas ramas colaterales las cuales son:

- Humeral Profunda
- La Colateral Interna Superior
- La Colateral Interna Inferior
- La Arteria Nutricia del Humero
- Ramos Musculares

Arteria Humeral Profunda: Llamada también colateral externa, es la rama más voluminosa de la arteria humeral, se desprende de ella a nivel del borde inferior del redondo mayor y se sitúa inmediatamente después en el canal de torsión del humero corriendo en toda SU extensión en compañía del nervio radial; en su trayecto da numerosos ramos musculares a las tres porciones del tríceps y se divide un poco por arriba del epicóndilo en dos ramos terminales uno anterior y otro posterior.

- El ramo anterior sigue al nervio radial; como el, avanza por la parte anterior del codo entre el braquial anterior que esta por dentro y los músculos epicondíleos, que están por fuera; este ramo termina



1) Arteria Humeral
2) Arteria Colateral Interna Superior
3) Arteria Humeral Profunda
4) Rama Posterior de la Arteria Humeral Profunda
5) Rama Anterior de la Arteria Humeral Profunda
6) Arteria Colateral Interna Inferior
7) Rama Anterior de la Arteria Colateral Interna Inferior
8) Arteria Recurrente Cubital Anterior
9) Arteria Recurrente Cubital Posterior
10) Tronco de las Recurrentes
11) Arteria Recurrente Radial Anterior
12) Arteria Recurrente Radial Posterior
13) Arteria Cubital
14) Tronco de las Interóseas

Figura 16: Esquema de las Arterias del Brazo

anastomosándose, delante de la articulación humero-radial, con la arteria recurrente radial anterior, rama de la arteria radial.

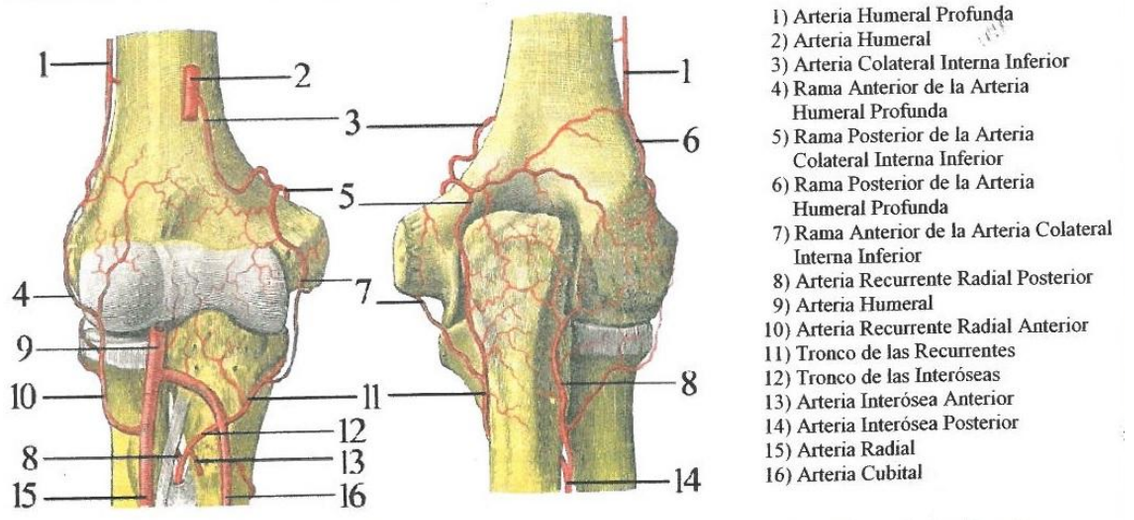

1) Arteria Humeral Profunda
2) Arteria Humeral
3) Arteria Colateral Interna Inferior
4) Rama Anterior de la Arteria Humeral Profunda
5) Rama Posterior de la Arteria Colateral Interna Inferior
6) Rama Posterior de la Arteria Humeral Profunda
7) Rama Anterior de la Arteria Colateral Interna Inferior
8) Arteria Recurrente Radial Posterior
9) Arteria Humeral
10) Arteria Recurrente Radial Anterior
11) Tronco de las Recurrentes
12) Tronco de las Interóseas
13) Arteria Interósea Anterior
14) Arteria Interósea Posterior
15) Arteria Radial
16) Arteria Cubital

Figura 17: Circuito Antastomótico Periarticular del Codo

- El ramo posterior queda detrás del tabique intermuscular externo y desciende por la cara posterior del epicóndilo, donde se termina anastomosándose con la arteria recurrente radial posterior, rama de la arteria interósea posterior. En la mayoría de los casos se anastomosa también con la arteria colateral interna inferior.

***Colateral Interna Superior**:* Esta arteria,llamada también arteria superficial del vasto interno, nace como la precedente en la parte superior del brazo. Oblicua hacia abajo y adentro, atraviesa de delante arras el tabique intermuscular interno en compañía del nervio cubital y desciende luego hacia la región del codo siguiendo el vasto interno. Suministra cierto número de ramos a este músculo y se anastomosa en la parte interna del codo con la arteria recurrente cubital posterior.

Colateral Interna Inferior: Se separa de la humeral a dos o tres dedos por encima de la flexura del brazo y se dirige oblicuamente hacia abajo y adentro, pasa por detrás del mediano y se divide, un poco más arriba de la epitróclea en dos ramos uno anterior y otro posterior.

- El ramo anterior pasa por delante de la epitróclea y se anastomosa con la arteria recurrente cubital anterior, rama de la arteria cubital.
- El ramo posterior que nace a veces aisladamente de la humeral y desciende por detrás de la epitróclea y se anastomosa también con las divisiones de la arteria recurrente cubital posterior, rama de la cubital. De este ramo posterior se desprende ordinariamente una arteria, a veces bastante voluminosa, que se dirige transversalmente hacia fuera entre el tríceps y la cara posterior del humero y va a anastomosarse en la región del epicóndilo ya con la humeral profunda o con la recurrente radial posterior. Esta anastomosis transversal establecida entre la primera y la última colaterales de la humeral sigue el borde superior de la fosa olecraniana y la designaremos por esta razón con el nombre de anastomosis supraolecraniana del codo y como en la humeral profunda las dos ramas terminales de la colateral interna inferior se distribuyen en los músculos vecinos, el periostio y el hueso.

El circuito arterial periepicondileo junto con el circuito periepitroclear forman la anastomosis periarticular del codo.

Arteria Nutricia del Humero: La arteria nutricia es una rama muy delgada, que se desprende de la humeral (a menudo de una colateral) en el tercio superior o en la parte media del brazo y penetra en el conducto nutricio del humero, muy cerca de la inserción inferior del coracobraquial.

Ramos Musculares: Nacen del lado externo de la arteria a alturas diversas, se dirigen hacia fuera y se distribuyen sucesivamente por el deltoides, el coracobraquial, las dos porciones del bíceps y el braquial anterior; estos ramos musculares, muy variables en su número, volumen y dirección, no han recibido nombre alguno, sin embargo hay uno que es casi constante y adquiere a veces dimensiones considerables se desprende de la humeral hacia la parte media del brazo y, con el nombre de arteria bicipital, se distribuye por las dos porciones corta y larga del bíceps, penetrando en ellas por su cara profunda.

Linfáticos. La región braquial anterior esta desprovista en estado normal de ganglios linfáticos; estos ganglios se encuentran por encima de la epitróclea y están situados en la region del pliegue del codo; los vasos linfáticos se dividen como las venas en superficiales y profundas, la mayor parte de los linfáticos superficiales siguen el trayecto de la vena basílica y como esta vena los linfáticos van a parar al grupo braquial de los ganglios de la axila (ganglios laterales).

Nervios: En la parte interna del brazo encontramos 4 nervios importantes N. Cubital, N. Radial, N. Musculocutáneo y N. Mediano; estos 4 nervios son ramas del plexo braquial, de estos 4 troncos nerviosos el Nervio Mediano y Cubital no dan ninguna rama en su transcurso por el brazo.

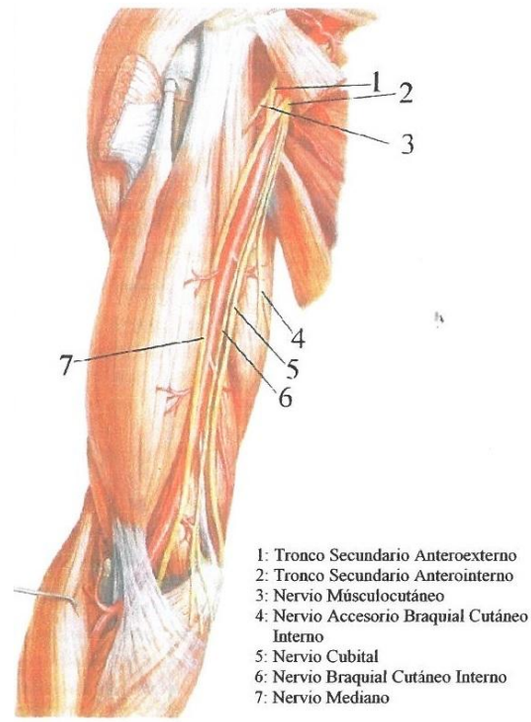


Figura 18: Nervios Profundos del Brazo

Nervio Musculocutáneo: Este nervio deriva del tronco secundario anteroexterno (plexo braquial), este nervio diverge lateralmente del resto del plexo braquial mientras esta en la axila y viene a colocarse en la cara posterointerna del músculo coracobraquial, después de dar una o más ramas a este musculo lo atraviesa y transcurre oblicuamente entre el bíceps y el braquial anterior y da ramos motores a estos 2 músculos, también proporcionan en buen número de casos un ramo articular para el codo; después de dar sus ramas motoras el N. Musculocutaneo emerge por fuera del tendón del bíceps ya solamente como rama cutánea (Nervio Cutáneo Antebraquial Externo [ver Pág 14]).

Nervio Mediano: Nace en el plexo braquial de la unión de la raíz interna del nervio mediano (rama del tronco secundario anteroexterno) y la raíz externa del nervio mediano (rama del tronco secundario anterointerno); corre hacia abajo con la arteria axilar y su continuación (arteria humeral) al principio situado en el lado antero externo de la arteria humeral y va cruzando gradualmente por delante de la arteria humeral para colocarse dentro de ella en el codo; no suministra ramas para ninguna estructura en el brazo, su primera rama muscular es para el

musculo pronador redondo (ranúnculo del antebrazo). La relación que tiene el nervio mediano en relación a la arteria humeral explica que los aneurismas de esta arteria se acompañan rápidamente de fenómenos de irritación y de parálisis en el territorio del nervio mediano.

Nervio Cubital: Llamado también Ulnar, deriva del tronco secundario anteroexterno (plexo braquial) y corre hacia abajo por dentro y detrás de la arteria humeral o sea paralelo al nervio mediano; a la altura de la parte media del brazo deja estos elementos al dirigirse hacia atrás y abajo atravesando el tabique intermuscular interno para situarse en la cara interna del musculo tríceps (compartimiento posterior); para luego pasar por detrás del epicóndilo interno (epitróclea) a través del canal epitrocleo-olecraneano al antebrazo.

Nervio Radial: Pasa desde la axila hacia arras estando primero en relación con el musculo tríceps después de incurvarse alrededor de la cara posterior del humero pasando por el canal de torsión del humero en compañía de la arteria humeral profunda; por esta razón en las fracturas del tercio medio del humero estas 2 estructuras (N. Radial y la Art. Humeral Profunda) pueden lesionarse debido a que por transcurrir por el canal de torsión estas están en contacto íntimo con el hueso; después de pasar por este canal de torsión el nervio radial atraviesa el tabique intermuscular externo inmediatamente por encima del origen del músculo supinador largo para pasar luego entre el braquial anterior y el supinador largo que se forma como una especie de canal para el nervio radial.

Mama

En el varón identifique la areola y el pezón situados generalmente a la altura del cuarto espacio intercostal. En la mujer reconozca la mama que es una elevación cónica mas o menos voluminosa con la areola, el pezón y el surco submamario.

En la mujer la forma de la mama es debida a los elementos glandulares y a las abundantes cantidades de tejido graso existente entre ellos; la mama es una glándula sudorípara modificada que ha crecido excesivamente para quedar contenida en la piel y por lo tanto ha invadido el tejido cutáneo subyacente.

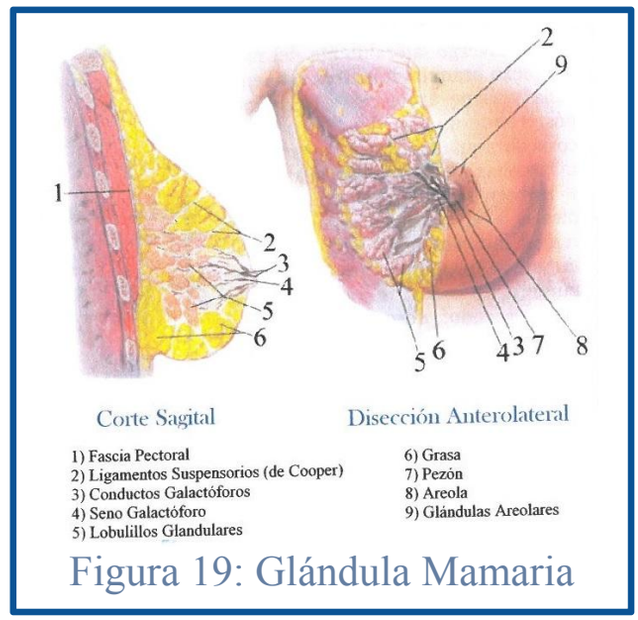


Figura 19: Glándula Mamaria

En la mama se encuentran entre 15 y 20 lóbulos de tejido glandular cada uno de los cuales se abre por un conducto independiente que es el conducto galactóforo que se encuentra en el vértice del pezón inmediatamente por debajo de la areola (zona pigmentada que rodea al pezón) cada conducto galactóforo se dilata para formal el seno galactóforo, donde puede acumularse la leche. Más allá del seno galactóforo, cada conducto disminuye de calibre, se divide y se ramifica en forma múltiple hasta continuarse con la porción secretora de la glándula, los alveolos, Los lóbulos individuales varían macho en su tamaño y generalmente son menos de la mitad los que se agrandan para hacerse funcionantes durante la lactancia. Como se van irradiando desde la areola, tienden a tomar una forma groseramente piramidal, con su vértice dirigido hacia dicha areola. Los lóbulos están unidos entre sí por tabiques de tejido conjuntivo denso derivado

del tejido conjuntivo fibroso del celular subcutáneo, en donde se ha desarrollado la mama.

Existen bandas fibrosas que dan forma a la mama los cuales se extienden desde el tejido conjuntivo de la cara anterior de los lóbulos y se insertan en la dermis, subdividiendo así la grasa que cubre superficialmente el tejido glandular y que redondea el contorno de la mama; estos tabiques conjuntivos son simplemente "Retinácula cutis" bien desarrollados (Ligamentos de Cooper); los de la parte más alta son llamados también ligamentos suspensorios de la mama. A veces, el carcinoma denuncia su presencia porque al invadir estos tabiques produce, al retraerlos, ciertos hoyuelos en la piel haciendo parecer la piel como "cascara de naranja".

Profundamente, por debajo del tejido glandular, hay generalmente poca grasa, pero existe una capa de tejido celular laminoso que la separa de la aponeurosis del pectoral mayor y permite disecarla bacilarmente, como puede hacerse con cualquier fascia superficial. El cáncer de mama puede adherir la glándula al pectoral mayor de tal modo, que determina una disminución de su movilidad.

Los nervios perforantes laterales (ramas cutáneas torácicas externas) proceden de los nervios intercostales, a su salida estos nervios trazan una curva convexa hacia delante y termina dividiéndose en 2 ramas que corren en el tejido celular subcutáneo una anterior y otra posterior; las ramas anteriores se distribuyen por la mama de la mujer y son conocidas como *ramas mamarias externas.*

Los vasos superficiales son muy pequeños, pero en la mujer aumentan de calibre para irrigar la mama; por delante de los vasos mamarios internos dan pequeños ramos perforantes que atraviesan el pectoral mayor y penetran por la cara profunda de la mama para irrigarlo (4 primeras perforantes); estos vasos atraviesan el pectoral mayor en compañía de los nervios perforantes anteriores ramas de los nervios intercostales; los vasos mamarios laterales pueden ser de origen múltiple pero por lo común derivan la arteria mamaria externa (llamada tambien torácica lateral), pero puede haber también una rama mamaria directa a la glándula la cual nace de la arteria axilar o de la arteria acromiotorácica.

Las venas superficiales de la mama forman anastomosis de tipo variable generalmente visibles a través de una piel delgada, estas venas drenan a lo largo de las vías arteriales de la mama, pero el drenaje venoso mayor se hace sobre todo hacia la axila.

El drenaje linfático de la mama es de importancia practica debido a la frecuente invasión de los ganglios linfáticos por el carcinoma de mama; los linfáticos profundos y superficiales de la parte central de la mama se reúnen en un plexo subareolar, 2 o más colectores corren hacia arriba y afuera de este plexo y se unen a otros colectores procedentes de la parte externa de la glándula y terminan en los ganglios del grupo axilar especialmente en los subgrupos colocados en la parte anterior de la axila (ganglios pectorales) más o menos cubiertos por el musculo pectoral mayor; los ganglios axilares son invadidos frecuentemente por el carcinoma en razón de la íntima relación del pectoral mayor con el drenaje linfático y dado que el carcinoma cuando está ubicado profundamente puede invadir directamente a dicho musculo, es costumbre practicar la exéresis de la mayor parte del mismo y de su aponeurosis, al extirpar la mama por cáncer (amputación radical de la mama). En esta operación el pectoral menor y la aponeurosis de la pared lateral del tórax, así como en lo posible todo el tejido conjuntivo de la axila que puede contener ganglios linfáticos, son también extirpados.

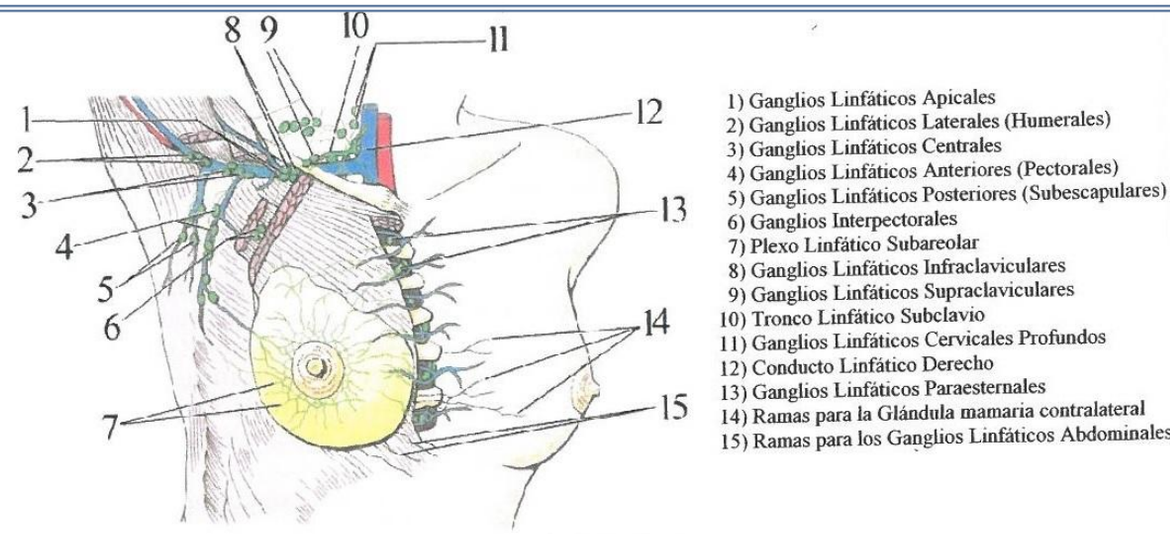

1) Ganglios Linfáticos Apicales
2) Ganglios Linfáticos Laterales (Humerales)
3) Ganglios Linfáticos Centrales
4) Ganglios Linfáticos Anteriores (Pectorales)
5) Ganglios Linfáticos Posteriores (Subescapulares)
6) Ganglios Interpectorales
7) Plexo Linfático Subareolar
8) Ganglios Linfáticos Infraclaviculares
9) Ganglios Linfáticos Supraclaviculares
10) Tronco Linfático Subclavio
11) Ganglios Linfáticos Cervicales Profundos
12) Conducto Linfático Derecho
13) Ganglios Linfáticos Paraesternales
14) Ramas para la Glándula mamaria contralateral
15) Ramas para los Ganglios Linfáticos Abdominales

Figura 20: Drenaje Linfático de la mama

Además de su drenaje linfático externo la mama tiene uno interno, el cual lo hace sobre todo a los vasos linfáticos y ganglios situados por dentro del tórax a lo largo de los vasos mamarios internos (cadena mamaria interna o ganglios esternales). Estos ganglios más comunes a nivel de los dos o tres primeros espacios intercostales pueden también alojar metástasis carcinomatosas desde la mama, y algunos cirujanos los extirpan por una incisión anterior o disecándolos desde la base del cuello. De modo similar, en la llamada operación superradical, los ganglios de la base del cuello (que reciben el drenaje de los ganglios axilares) son también extirpados.

Tejido mamario accesorio: Pueden existir mamas o pezones supernumerarios por encima o por debajo de la mama normal, tanto en el hombre como en la mujer. Comúnmente estas mamas accesorias o supernumerarias constan solamente de areola y pezón, pero a veces hay también tejido glandular presente. Las mamas supernumerarias se encuentran generalmente a lo largo de una línea que se extiende desde la axila, a través de la mama normal, hasta la ingle (la línea láctea), sobre la cual se desarrollan las mamas múltiples en los animales que las poseen.

Región Pectoral

En el hombre los límites de esta región están constituidos principalmente por el musculo pectoral mayor cuya prolongación forma la pared anterior del hueco axilar; el tejido subcutáneo puede también contribuir a su moldeado ya que contiene una proporción variable de grasa generalmente más concentrada en la región de la mama.

El tejido celular subcutáneo de la región pectoral contiene una cantidad variable de grasa tendiendo en el hombre a tener su mayor espesor en la región de la areola y del pezón y en la mujer formando gruesos acúmulos entre y alrededor del tejido glandular de la mama; este tejido celular subcutáneo contiene los vasos y nervios superficiales y se continua con el tejido subcutáneo de la pared torácica, del abdomen, del brazo y del cuello.

El tejido subcutáneo de la parte superior del tórax contiene también el músculo cutáneo del cuello (platysma), este es un musculo muy delgado, como lo indica su nombre la mayor parte está situada en el tejido subcutáneo del cuello. En la región pectoral se encuentra la aponeurosis clavicoracoaxilar la cual está constituido por 3 partes:

- Aponeurosis Clavipectoral, se extiende entre la clavícula y el pectoral menor y esta

perforada por el nervio del pectoral mayor y la arteria acromio torácica.

- Aponeurosis de envoltura del pectoral menor, que envuelve al musculo pectoral menor.
- Ligamento suspensorio de la axila, se extiende del borde inferior del pectoral menor a la aponeurosis axilar.

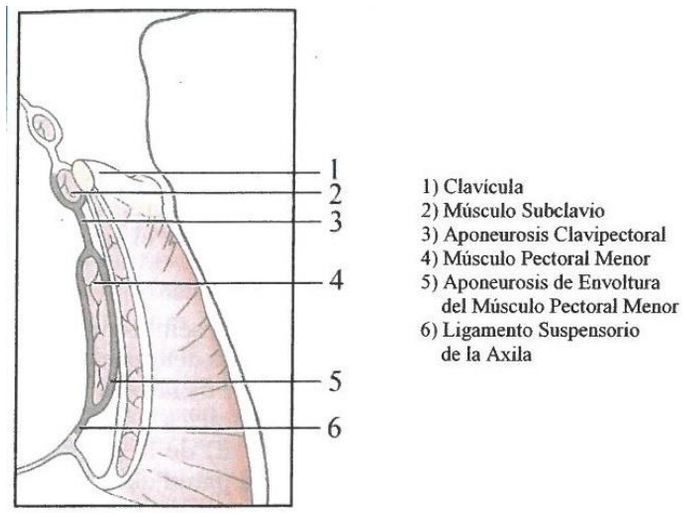


Figura 21: Aponeurosis Clavicoracoaxilar

La inervación cutánea de la región pectoral se debe a nervios cervicales y torácicos, Ramas de los nervios supraclaviculares descienden sobre la clavícula en el tejido subcutáneo, por encima del musculo cutáneo del cuello, para inervar la piel del tórax que cubre los dos espacios intercostales superiores; el resto do la piel de la cara anterolateral del tórax esta inervado por ramas de los nervios intercostales.

Las dos arterias principales para la región pectoral son la acromiotorácica y la mamaria externa; desde su origen en la arteria axilar, la arteria acromiotorácica perfora la aponeurosis clavipectoral y da origen a cuatro ramas: clavicular, pectoral, deltoidea y acromial. La pequeña rama clavicular corre hacia adentro y arriba en dirección de la articulación esternocostoclavicular, irrigándola, así como a una pequeña parte de la pared torácica anterior; la rama pectoral (torácica) es la mayor y corre hacia abajo con el nervio del pectoral mayor en la cara profunda del músculo de este nombre; la rama deltoidea pasa hacia adelante entre el haz clavicular del pectoral mayor y el borde anterior del deltoides, y luego hacia abajo (paralelo a la vena cefálica) en el surco deltopectoral; la pequeña rama acromial, naciendo a menudo del ramo deltoideo, en lugar de hacerlo del tronco principal, corre hacia afuera y arriba, emerge entre el pectoral mayor y el deltoides y se vuelca en una red sobre el acromion.

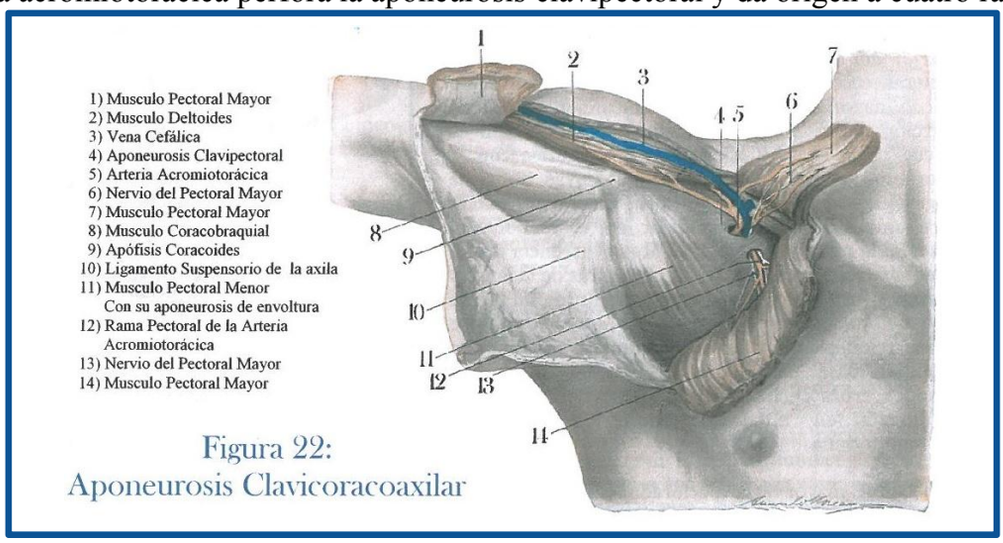


Figura 22: Aponeurosis Clavicoracoaxilar

La arteria mamaria externa o torácica lateral se dirige hacia abajo en la cara anterolateral de la pared torácica, hasta cerca del nivel del borde externo del pectoral menor, en una longitud variable; da ramos al serrato mayor (llamado también serrato anterior), a los músculos pectorales y a la mama; estas arterias terminan anastomosándose con ramitas de las arterias intercostales.

Se agregan a estos vasos las pequeñas arterias perforantes de la mamaria interna (arteria torácica interna) y de la pequeña arteria torácica superior (arteria torácica suprema); esta última nace de la arteria axilar y se dirige hacia adentro para distribuirse por el primer y segundo espacios intercostales.

Todas las arterias van acompañadas por venas, las que en su mayor parte desembocan en la vena axilar; la cefálica, que corre entre el pectoral mayor y el deltoides (surco deltopectoral) y luego se incurva profundamente entre ellos para alcanzar el extremo superior de la vena axilar, recibe tributarias de dichos músculos. La vena mamaria externa (torácica lateral) se anastomosa con la vena subcutanea abdominal (vena epigástrica superficial) de la ingle por medio de la toracoepigástrica, que corre por la aponeurosis superficial de la pared del tronco y puede hacerse visible cuando esta dilatada por la existencia de algún obstáculo en las grandes venas del abdomen.

Pectoral Mayor: El pectoral mayor es un musculo ancho situado en la parte anterior del tórax y del hueco de la axila; este musculo está envuelto en su aponeurosis, que se adhiere íntimamente al músculo, en su cara superficial es delgada, y algo más gruesa en la profunda.

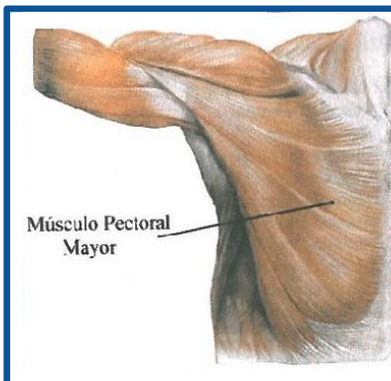


Figura 23: Músculo Pectoral Mayor

El pectoral mayor tiene la figura de un abanico y se inserta por la parte del tórax en el borde anterior de la clavícula (tercio interno), en la cara anterior del esternón, en los cartílagos de las 5 a 6 primeras costillas y en la aponeurosis del musculo oblicuo mayor; Al convergir estas inserciones hacia su inserción distal, el haz clavicular, cuya dirección es oblicua hacia abajo y hacia afuera se mezcla con la parte superior del haz esternocostal cuyas fibras se dirigen casi horizontalmente hacia afuera, formando entre ambas la lámina anterior en el tendón del músculo; la parte inferior cuyas fibras van hacia arriba y afuera se retuercen para pasar por detrás de la lámina anterior y forman así la lámina posterior, de tal forma que las fibras de origen más inferior son las que tiene las inserciones más altas en el húmero; este tendón bilaminar pasa por detrás del borde anterior del deltoides, cruza el canal bicipital (corredera bicipital) y se inserta en el labio externo de la cresta subtroquiteriana.

El pectoral mayor esta perforado cerca de su origen esternal por los ramos cutáneos perforantes anteriores (que no inervan al musculo) y por la rama perforante de la mamaria interna, los que le dan ramitos, pero que no constituyen una fuente importante para su nutrición, Su borde externo, debajo de la axila, esta cruzado superficialmente por las ramas anteriores de los nervios cutáneos perforantes laterales y por ramos de los vasos torácicos laterales, que yacen en la pared torácica mas o menos por detrás de este borde del músculo y lo irrigan, así como a otras estructuras de la pared.

Arriba, en el surco deltopectoral corren la vena cefálica, la cual recibe tributarias de ambos músculos, y la rama deltoidea (o acromial) de la arteria acromiotorácica, que les da ramos.

La innervación del pectoral mayor se hace por el nervio de los pectorales (n. pectoral interno) y el nervio del pectoral mayor (n. pectoral externo), estos 2 nervios son ramas del plexo braquial; el nervio de los pectorales deriva del tronco secundario anterointemo y el nervio del pectoral mayor

deriva del tronco secundario anteroexterno; el nervio de los pectorales se ubica entrando por la cara profunda del pectoral mayor cercano a su borde externo, este nervio inerva la parte inferior del musculo después de hacerlo con el pectoral menor subyacente. Por debajo del haz clavicular entre la aponeurosis profunda y la cara posterior del músculo se encuentra la rama torácica de la arteria acromiotorácica que es la mayor fuente arterial para el pectoral mayor y también se encuentra el nervio del pectoral mayor (n. pectoral externo), que inerva la parte superior del músculo pectoral mayor.

La función principal del pectoral mayor es la aducción del brazo, y como cruza la cara anterior del humero para insertarse en la cresta subtroquiteriana, produce también la rotación interna del miembro. Las fibras superiores y esencialmente el haz clavicular contribuyen con la parte anterior del deltoides en la flexión del brazo llevándolo hacia arriba y adelante, pero este movimiento puede solamente llevar el brazo hasta la línea horizontal. Las fibras inferiores pueden ayudar a extender el brazo mientras esta aplicado al cuerpo, pero no pueden hiperextenderlo; traccionando desde el humero puede también deprimir y rotar la escapula hacia abajo haciendo girar hacia abajo la cavidad glenoidea.

Pectoral Menor: La mayor parte de este musculo está cubierta ampliamente por el pectoral mayor y su tendón desaparece profundamente por debajo de las fibras anteriores del deltoides para insertarse en la apófisis coracoides.

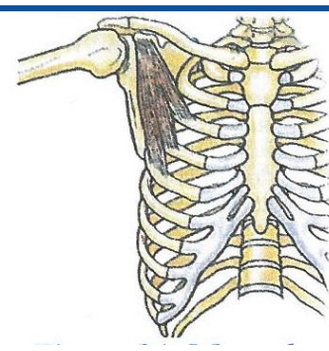


Figura 24: Músculo Pectoral Menor

La vaina aponeurotica de envoltura del pectoral menor está formada por un desdoblamiento de la aponeurosis clavipectoral; la parte más externa de esta aponeurosis se inserta en la apófisis coracoides y en la primera costilla tanto como en el tendón del pectoral menor, siendo particularmente fuerte esta parte, por lo que es llamada también ligamento costo-coracoideo. La parte más interna de esta aponeurosis está extendida hacia la porción muscular del pectoral menor, es más delgada y esta perforada por la arteria acromiotoracica y el nervio de los pectorales. El pectoral menor comúnmente nace en la cara externa de cuatro o tres costillas, generalmente de la segunda a la quinta o de la tercera a la quinta o sexta. Se extiende hacia arriba y algo hacia afuera recubierto por el pectoral mayor, para insertarse en el borde interno de la apófisis coracoides.

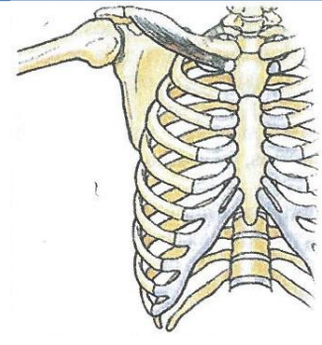


Figura 25: Músculo Subclavio

Por fuera del pectoral menor, colocado sobre la pared torácica lateral se encuentra la arteria mamaria externa (o torácica lateral), esta da ramas a todos los músculos vecinos y es el vaso donde se originan las ramas mamarias externas en la mujer. El nervio de los pectorales (n. pectoral interno) corre hacia abajo desde la axila para penetrar en la cara profunda del pectoral menor e inervarlo; continua después, atravesando el musculo o enviando una rama alrededor de su borde externo, para inervar la parte interior del pectoral mayor.

La función del pectoral menor es la de traccionar la apófisis coracoides hacia abajo y por lo tanto es un depresor y rotador de la escapula hacia abajo; si la escapula es llevada hacia atrás (retracción) puede también ayudar a traerla hacia adelante (protracción).

Subclavio: Es un pequeño musculo redondeado que nace por medio de un tendón de la primera costilla cerca de su unión condrocostal, y se extiende hacia afuera y arriba para insertarse en la cara inferior de la clavícula. Esta ampliamente oculto por la clavícula y envuelto por una vaina que le forma la aponeurosis clavipectoral. El pequeño nervio del subclavio nace del primer tronco primario (plexo braquial), este nervio entra por su cara superior y no es visible en la disección del tórax,

Región de la Axila

La región de la axila o simplemente axila comprende todas las partes blandas que se hallan situadas en el lado interno de la articulación escapulohumeral entre esta articulación y el tórax: es sin duda la región más importante del miembro superior, tanto que su complejidad anatómica como por las diversas lesiones que se pueden producir, así como también por las diversas operaciones que en esta región se practican.

Las partes blandas que entrar en la constitución de la axila forman en su conjunto una especie de pirámide de base cuadrangular cuyo eje se dirige oblicuamente de arriba hacia abajo y adentro a afuera; las paredes de este compartimiento son:

- Pared Anterior: Se encuentra colocada entre la clavícula y el borde anterior del pectoral mayor y se la describe a veces como región subclavicular; esta pared anterior está formada por los pectorales mayor y menor. Por debajo de la clavícula la pared anterior presenta una depresión más o menos acentuada conocida con el nombre de *hueco subclavicular,* en el cual se pueden sentir los latidos de la arteria axilar y a este nivel es donde se practica la incisión de la operación llamada *ligadura de la axilar por debajo de la clavícula;* en el caso de cáncer mamario en la mujer, la desaparición del hueco subclavicular es el indicio caso cierto del infarto secundario de los ganglios linfáticos situados en el hueco axilar

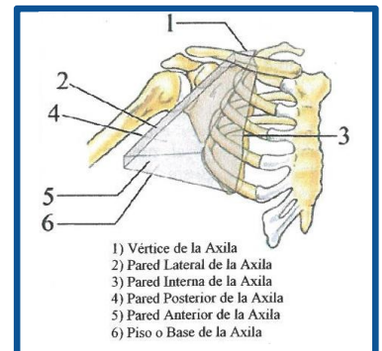


Figura 26: Paredes de la Axila

- Pared Posterior: Está compuesta principalmente por el subescapular, y en menor proporción por los músculos redondo mayor, redondo menor y dorsal ancho (estos 3 músculos relacionados con la cara costal y borde lateral del omoplato); entre los 2 músculos redondos mayor y menor existe un espacio el cual tiene el nombre de espacio.
- Pared Interna: Esta pared está limitada por dentro por la pared lateral del tórax (costillas y espacios intercostales).
- Pared Externa: Es una delgada franja en el brazo entre las inserciones convergentes de los músculos de sus paredes anterior y posterior o sea esencialmente el surco o canal bicipital (llamado también surco intertubercular) del humero.
- Piso: El cual es cóncava tanto en sentido transversal como en sentido anteroposterlor, se halla situado entre el brazo y el tórax, esta excavación no es otra que el hueco de la axila o sobaco, el cual es una continuación de la aponeurosis de la pared torácica, de los músculos pectorales y dorsal ancho hacia la aponeurosis del brazo.
- Techo: La axila no tiene techo por que su vértice es un orificio entre el musculo subclavio, la clavícula y la primera costilla; este orificio se abre en la base del cuello. Este vértice está limitado por abajo con la primera costilla, por arriba con la clavícula o más exactamente con el musculo subclavio, por fuera y atrás por la base de la apófisis

coracoides y por los ligamentos coracoclaviculares.

La axila aloja los grandes vasos y nervios del miembro superior íntimamente agrupados entre si y envueltos en una capa de fascia (vaina axilar) arrastrada por ellos desde el cuello, esta fascia va desapareciendo gradualmente a medida que se van dividiendo los vasos y nervios.

Vasos:
Arteria Axilar: La arteria axilar empieza en la parte media de la clavícula como continuación de la arteria subclavia; esta arteria entra a la región axilar por debajo de la clavícula, atraviesa diagonalmente la axila y termina a nivel de la extremidad externa del borde inferior del pectoral mayor donde cambia de nombre para convertirse en la arteria humeral.

La arteria axilar va acompañada de la vena axilar y de los nervios del plexo braquial constituyendo el paquete vasculonervioso de la axila; la dirección de la arteria axilar varía de acuerdo a la posición del miembro superior; por ejemplo cuando el brazo se encuentra pendiente a lo largo del cuerpo la arteria axilar tiene una forma oblicua hacia abajo y afuera, describe una ligera curva de concavidad dirigida hacia abajo y adentro; si el brazo se haya extendido horizontalmente la arteria axilar tendrá una dirección rectilinea y horizontal; y cuando el brazo esta elevado aún más y forma con la pared del tórax un Angulo de 90°, la arteria axilar describe de nuevo una curva pero de concavidad dirigida hacia arriba.

La arteria axilar está dividida en 3 porciones; la primera porción se encuentra por encima del pectoral menor, la segunda se encuentra por detrás del pectoral menor y la tercera porción que se encuentra por debajo del pectoral menor; paralelamente junto con la arteria axilar se encuentra la vena axilar y el tronco secundario anterointemo con sus ramas.

Se dice que comúnmente la arteria axilar da 6 ramas, aunque este número está sujeto a distintas variaciones, esto debido a que 2 o más ramas pueden nacer juntas o por separado, estas ramas son:

- **Arteria Torácica Superior:** Llamada también torácica suprema, es un pequeño vaso que nace de la primera porción de la arteria axilar, también puede nacer de la arteria acromiotorácica, la arteria torácica superior se dirige hacia dentro para distribuirse sobre parte del primero o primero y segundos espacios intercostales.
- **Arteria Acromiotorácica**: Llamada también Tóracoacromial; esta arteria nace tanto de la primera como de la segunda porción de la arteria axilar, pero pasa por encima del borde superior del musculo pectoral menor atravesando la aponeurosis clavipectoral pasando luego entre los músculos pectoral mayor y menor dividiéndose en sus 4 ramas:
    - Clavicular: corre hacia adentro y arriba en dirección de la articulación esternocostoclavicular, irrigándola, así como una pequeña parte de la pared torácica anterior.
    - Pectoral: o torácica es la mayor y corre hacia abajo con el nervio del pectoral mayor en la cara profunda del musculo pectoral mayor.
    - Deltoidea: esta rama pasa hacia adelante entre el haz clavicular del pectoral mayor y el borde anterior del deltoides, y luego hacia abajo paralelo a la vena cefálica en el surco deltopectoral.
    - Acromial: es una pequeña rama que nace a menudo del ramo deltoideo en lugar de hacerlo del tronco principal corre hacia afuera y arriba emergiendo entre el pectoral mayor y el deltoides (surco deltopectoral) y se vuelca sobre una red sobre el acromion.
- Arteria Mamaria Externa: Llamada también torácica lateral, nace por lo general de la segunda porción de la arteria axilar, pero se origina bastante frecuente de la arteria aeromiotoracica, se dirige hacia abajo en longitud variable en la pared torácica anterolateral

hasta el borde externo del pectoral menor; en la mujer esta arteria proporciona las ramas mamarias laterales o externas.

- Arteria Escapular Inferior: Llama también subescapular, es generalmente las ramas más voluminosa de la arteria axilar, nace de la tercera porción de la arteria axilar; desde su origen se dirige hacia atrás y se divide en 2 troncos:
  - Rama Escapular: Llama también arteria circunfleja escapular; pasa rodeando el borde extremo del omoplato entre este y el redondo mayor a través del espacio triangulo omotricipital, para luego incurvarse hacia arriba en la cara dorsal de la escapula.
  - Rama Torácica: Llamada también arteria tóracodorsal y continua hacia abajo a lo largo de la pared axilar posterior siendo acompañada en su recorrido por el nervio del dorsal ancho (N. tóracodorsal); da ramas a los músculos de la pared posterior de la axila y frecuentemente se divide en 2 ramas terminales de las cuales una continua con el dorsal ancho, la otra en la pared torácica lateral.

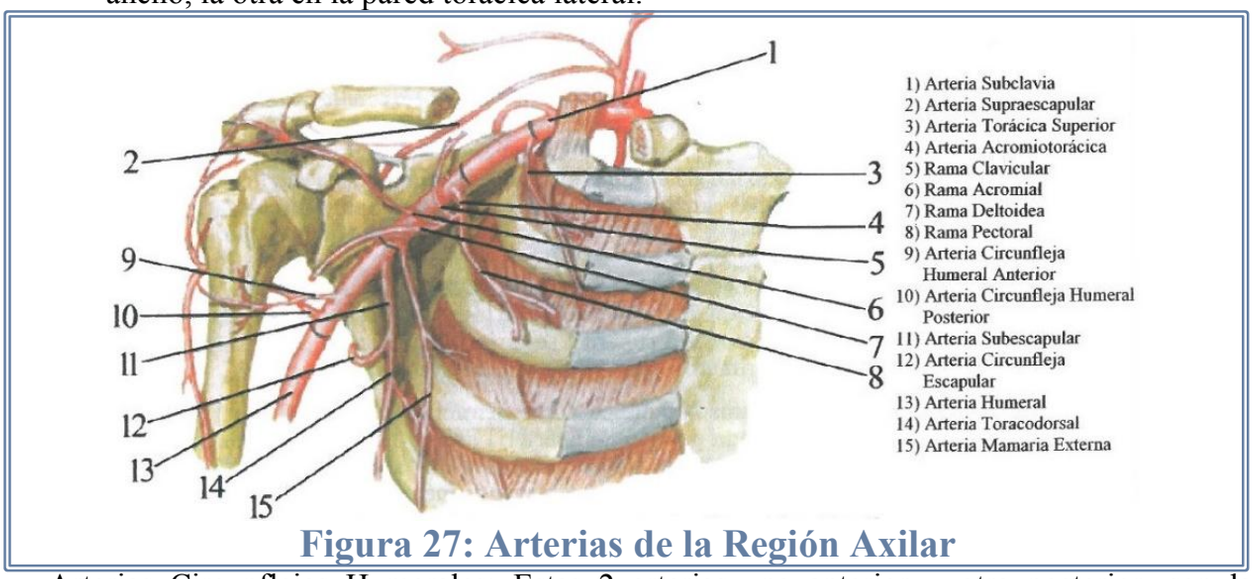


Figura 27: Arterias de la Región Axilar

- Arterias Circunflejas Humerales: Estas 2 arterias una anterior y otra posterior, son las ultimas ramas de la arteria axilar las cuales pueden nacer en forma variable:
  - Arteria Circunfleja Anterior: Es pequeña y pasa hacia afuera por delante del cuello quirúrgico del humero.
  - Arteria Circunfleja Posterior: Es de mayor calibre que la circunfleja anterior y pasa alrededor de la parte posterior del cuello quirúrgico del humero con el nervio circunflejo a través del espacio cuadrilátero húmerotricipital, sigue con el nervio alrededor del humero recubierto por el deltoides irrigándolo.

    Estas 2 arterias se anastomosan alrededor del humero.

Vena Axilar: Esta arteria nace de la reunión de las 2 venas humerales, según otros autores de la vena axilar es la continuación directa de la vena basílica, en este caso la vena basílica cambiaria de nombre a vena axilar cuando cruza el borde inferior del redondo mayor; la vena axilar atraviesa diagonalmente la región de la axila y llega hasta debajo de la clavícula en donde toma el nombre de subclavia; el cambio de nombre de vena axilar a vena subclavia se da a nivel de la primera costilla

En su trayecto ascendente ocupa al principio el lado interno y después delante de la arteria homónima; las anastomosis que recibe esta vena en su trayecto son la vena cefálica y las venas que corresponden a las ramas de la arteria axilar.

Ganglios Linfáticos Axilares: Estos ganglios están incluidos en el tejido conjuntivo que envuelve al plexo braquial y a los vasos axilares, en el procedimiento de amputación radical de mama demanda una disección muy cuidadosa de la axila, los ganglios varían desde menos de 1 docena a alrededor de 3 docenas y los más pequeños están completamente escondidos en el tejido conjuntivo y grasa de la axila.

Los ganglios axilares se pueden agrupar en 5 subgrupos:

- Apical: Son los más altos y están colocados en la parte superior de la vena axilar junto al vértice de la axila, estos ganglios reciben el drenaje linfático de todos los otros ganglios axilares y dan origen al tronco linfático subclavio el cual transporta toda la linfa del miembro superior al cuello; este tronco termina comúnmente en el conducto torácico.
- Central: Esta colocado sobre la vena axilar debajo del grupo apical más o menos por detrás del pectoral menor; este grupo de ganglios recibe linfáticos de los otros 3 grupos ganglionares aun no descritos y los envía al grupo apical.
- Lateral: Esta situado en la parte inferior del a vena axilar y recoge el drenaje linfático de casi todo el miembro superior excepto del hombro.

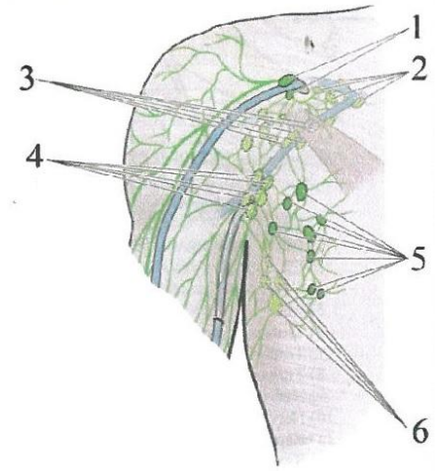


Figura 28: Drenaje Linfático en la Región Axilar

- Mamario Externo: 0 pectorales reciben los colectores externos de la glándula mamaria así como la linfa de la pared torácica anterior y drenan a su vez a los grupos central y apical.
- Escapular Inferior: Este grupo de ganglios descansa sobre los vasos homónimos en su mayor parte sobre la cara costal del músculo subescapular.

Plexo Braquial

Este gran paquete de nervios es muy voluminoso y muy importante está formado por la unión de ramas ventrales de C5, C6, C7, C8 y la mayor parte de T1, a menudo algunas fibras de C4 se unen al plexo.

C5 y C6 se unen para formar un cordón conocido como *tronco primario superior* este tronco dará 2 ramas, el nervio supraescapular y nervio subclavio; C7 continua independientemente formando el *tronco media; C8* y T1 se unen para constituir el tronco primario inferior. Cada
tronco se divide luego en 2 ramas, una anterior y otra posterior; las divisiones anteriores del tronco primario superior y del tronco medio se unen para constituir el *tronco secundario anteroexterno,* el cual da una rama, el nervio para el pectoral mayor; y termina dividiéndose en 2 ramas, el nervio músculocutaneo y la raíz externa del nervio mediano.

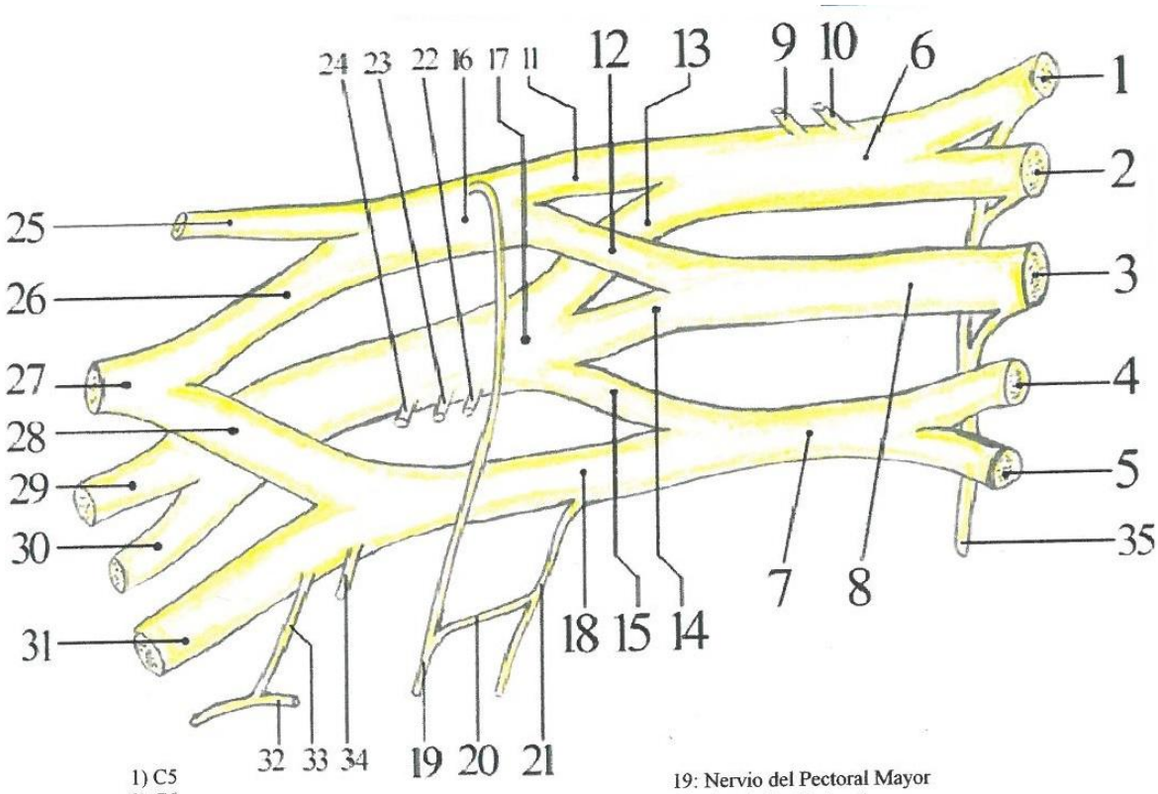


Figura 29: Esquema del Plexo Braquial

La división anterior del tronco primario inferior continua independientemente como *tronco secundario ánterointerno* dará las ramas:
• Nervio de los pectorales
• Nervio braquial cutáneo interno
• Nervio *Accesorio* braquial cutáneo interno

Las divisiones posteriores de los troncos primarios superior, inferior y medio se unen entre sí para formar el *tronco secundario posterior* el cual está ubicado por detrás de la arteria axilar y sobre la superficie del musculo subescapular; este tronco da generalmente las ramas:
• Nervio superior del subescapular: Para la parte alta de este músculo.
• Nervio del dorsal ancho: Llamado también nervio toracodorsal
• Nervio inferior del subescapular: Para la parte inferior de este músculo y para el redondo mayor.

Después de dar estas ramas el tronco secundario posterior se divide en 2 ramas terminales, el nervio circunflejo (N. axilar) y el nervio radial.

Nervio del serrato mayor, llamado también nervio torácico largo o nervio de Charles Bell, este nervio se encuentra de la pared interna de la axila y corre sobre la superficie del musculo serrato mayor al cual inerva; este nervio nace del plexo braquial en el cuello antes de la formación de los troncos primarios y desciende sobre su superficie.

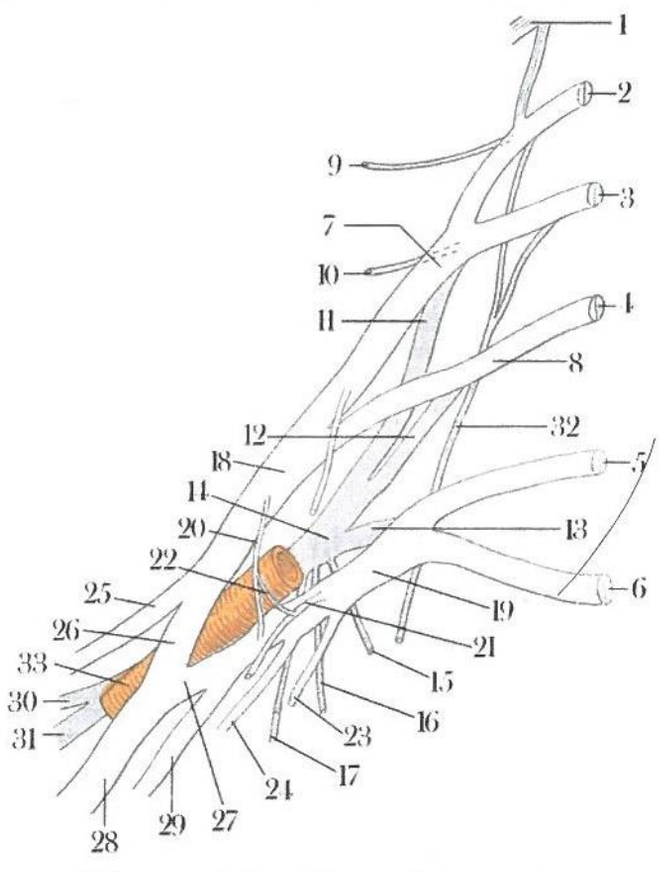
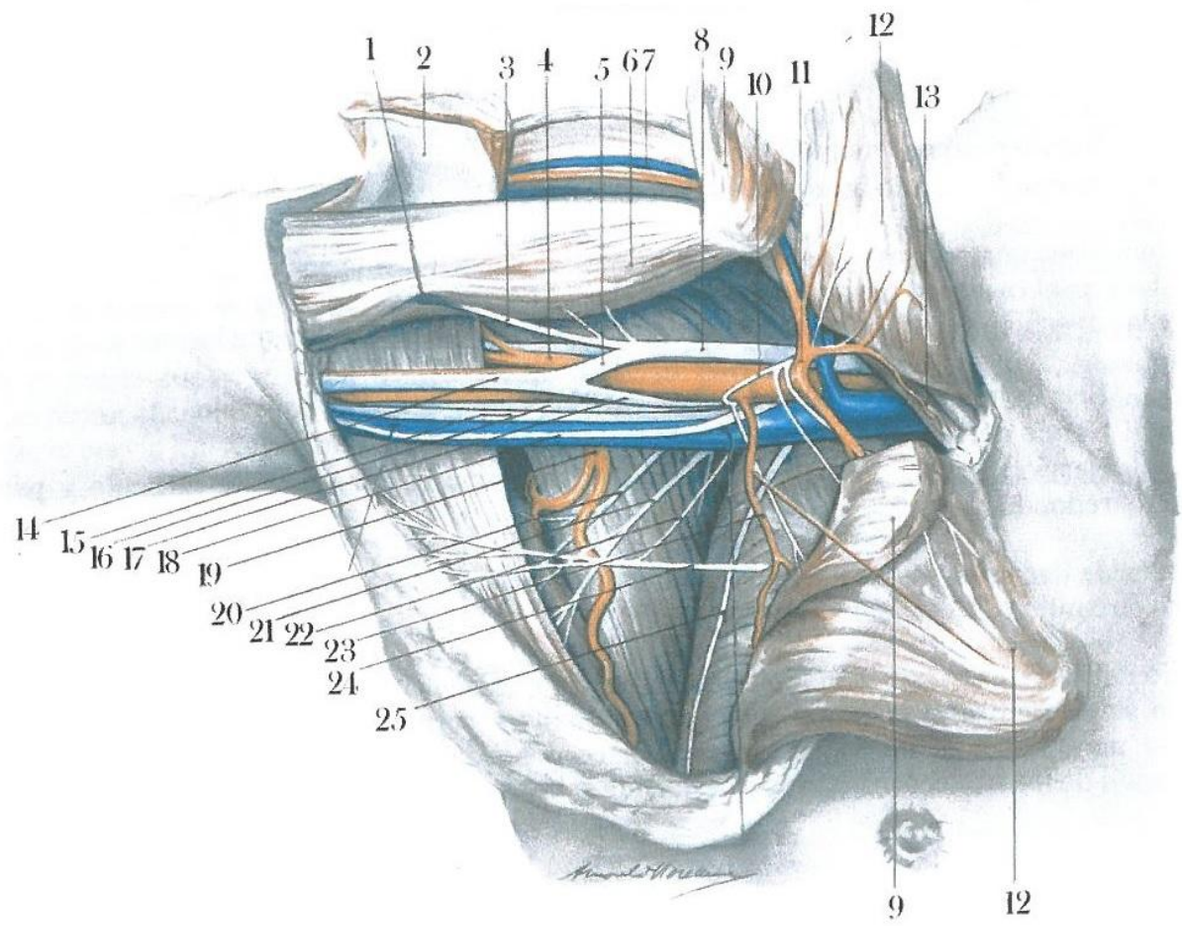


Figura 30: Plexo Braquial

1) C4
2) C5
3) C6
4) C7
5) T8
6) T1
7) Tronco Primario Superior
8) Tronco Medio
9) Nervio Subclavio
10) Nervio Supraescapular
11) Rama Posterior del Tronco Primario Superior
12) Rama Posterior del Tronco Medio
13) Rama Posterior del Tronco Primario Inferior
14) Tronco Secundario Posterior
15) Nervio Superior del Subescapular
16) Nervio del Dorsal Ancho
17) Nervio Inferior del Subescapular
18) Tronco Secundario Anteroexterno
19) Tronco Secundario Anterointerno
20) Nervio del Pectoral Mayor
21) Nervio del Pectoral Menor
22) Asa de los Pectorales
23) Nervio Braquial Cutáneo Interno
24) Nervio Accesorio Braquial Cutáneo Interno
25) Nervio Musculocutáneo
26) Raíz Externa del Nervio Mediano
27) Raíz Interna del Nervio Mediano
28) Nervio Mediano
29) Nervio Cubital
30) Nervio Circunflejo
31) Nervio Radial
32) Nervio del Serrato Mayor
33) Arteria Axilar



1) Musculo Coracobraquial
2) Musculo Pectoral Mayor
3) Nervio Musculocutaneo
4) Arteria Circunfleja Humeral Posterior
5) Raíz Externa del Nervio Mediano
6) Musculo Coracobraquial
7) Vena Cefálica
8) Tronco Secundario Anteroexterno
9) Musculo Pectoral Menor
10) Asa de los Pectorales
11) Arteria Acromiotorácica
12) Musculo Pectoral Mayor
13) Musculo Subclavio
14) Nervio Mediano
15) Nervio Cubital
16) Nervio Radial
17) Raíz Interna del Nervio Mediano
18) Nervio Braquial Cutáneo Interno
19) Arteria Subescapular
20) Nervio del Redondo Mayor
21) Nervio del Dorsal Ancho
22) Accesorio del Braquial Cutáneo Interno
23) Arteria Mamaria Externa
24) Nervio Intercosto-Humeral
25) Nervio del Serrato Mayor

Figura 31: Estructuras del Hueco de la Axila

Lesiones del Plexo Braquial: Las heridas en la axila pueden producir gran variedad de lesiones en el plexo braquial, estas lesiones dependen de las estructuras que han sido afectadas, el plexo braquial también puede ser lesionado por una violenta separación de la cabeza y el hombro como ocurre al caerse de una motocicleta; el plexo braquial también puede lesionarse como producto de una compresión en forma crónica en la base del cuello o por una tracción violenta del plexo que puede llegar a arrancar las raíces de la medula espinal aunque esto se produce en forma excepcional.

Las lesiones que involucran la parte superior del plexo braquial (C5 y C6) suelen ser debidas a la separación excesiva del cuello con respecto al hombro, y produce la llamada parálisis de Erb o Erb-Duchenne; esta lesión afecta especialmente al hombro y al brazo; estas lesiones ocurren con frecuencia al caer de una motocicleta, de un caballo o en jugadores de futbol americano, una lesión similar se produce en el momento del nacimiento. Estas lesiones pueden producir una parálisis de los nervios escapulares y una pérdida de la sensibilidad de la región del dorso inervado por los ramos primarios posteriores.

Figura 32: Lesión del Plexo Braquial Superior

En las heridas cervicales producidas por armas de fuego u objetos punzo cortantes puede ocurrir un desgarro o una lesión del tronco superior del plexo, manifestándose por la postura característica del miembro "posición de petición de propina del camarero" en la que el miembro cuelga a un lado en rotación medial.

La compresión de los fascículos del plexo braquial se debe, en algunos casos, a una hiperabducción prolongada del brazo al realizar determinadas tareas manuales con los brazos levantados sobre la cabeza, por ejemplo, al pintar o poner escayola en un techo. El fascículo se ve pinzado o comprimido entre la apófisis coracoides de la escapula y el tendón del ranúnculo pectoral menor. Los síntomas neurológicos habituales comprenden dolor que baja por el brazo, acorchamiento, parestesias (hormigueo), eritema (enrojecimiento de la piel causado por dilatación vascular) y debilidad en las manos. Estos signos y síntomas se deben a la compresión de los vasos y nervios axilares.

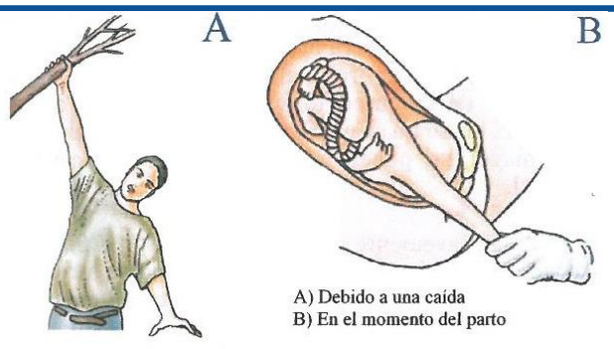


Figura 33: Lesión del Plexo Braquial Inferior

Las lesiones de la parte inferior del plexo (C8 y T1) son bastante más raras y se clasifican frecuentemente como parálisis de Klumpke – Déjerine o Klumpke; este tipo de lesiones ocurre, por ejemplo, al traccionar de forma brusca el miembro hacia arriba, cuando una persona se agarra a algún objeto para evitar una caída, o cuando se tira en exceso del miembro superior del recién nacido en el parto. Las porciones inferiores del plexo braquial también se pueden dañar en un parto de nalgas si se tira de los miembros del pequeño por encima de la cabeza. Estos mecanismos dañan el tronco inferior del plexo braquial (C8 y T1) y pueden traccionar (avulsión) de las raíces dorsal y ventral de los nervios espinales de la medula, Se afectan los músculos cortos de la mano y se produce una "mano en garra".

La irritación crónica del plexo braquial en la parte inferior del cuello ha sido descripta bajo diferentes términos dependiendo de la causa; los más importantes son el síndrome de la costilla cervical y el síndrome del escaleno anterior; ahora a se tiende a llamar a esta situación como compresión neurocirculatoria.

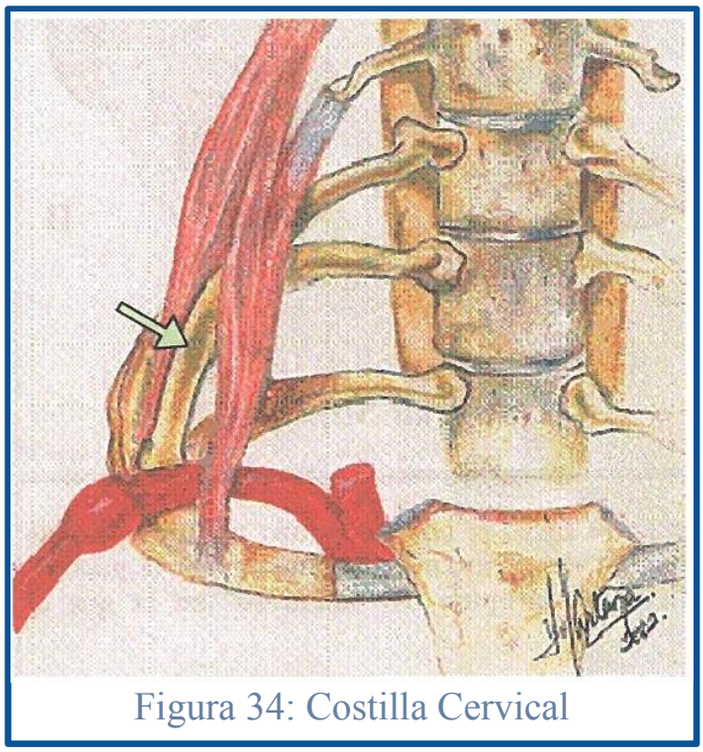


Figura 34: Costilla Cervical

El síndrome de la costilla cervical· se produce cuando una persona tiene una pequeña costilla supernumeraria anómala, la cual se encuentra por encima de la primera costilla articulada con las vértebras cervicales **(Figura 34)**; el tronco primario superior se encuentra por encima de esta costilla cervical y por lo tanto al momento de levantar objetos pesados se crea una tracción del tronco sobre la costilla cervical produciendo una compresión o fricción de uno de los troncos del plexo braquial, este síndrome tiene como cura la resección de esta costilla cervical.

El síndrome del escaleno anterior se debe a un musculo escaleno anterior espástico o por un tendón de este musculo particularmente ancho, este síndrome se produce por una compresión o fricción del nervio contra el musculo escaleno anterior; la sección de este musculo ha sido efectiva para su tratamiento.

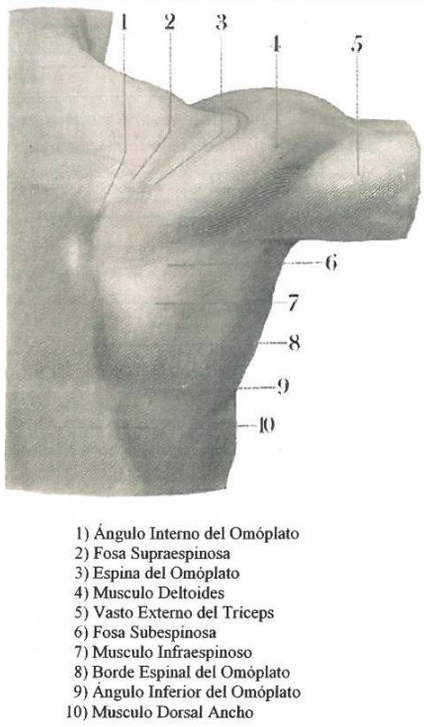
Algunas veces puede ocurrir una lesión del nervio serrato mayor, esto como consecuencia de una disección quirúrgica de la axila, por heridas con armas punzo cortantes o por armas de fuego; esto producirá que el borde medial de la escapula se desplace en sentido lateral y posterior, otorgando a la escapula el aspecto de un ala, esto será más evidente si el paciente se apoya con las manos sobre una pared. Cuando se levanta el brazo, el borde medial y el ángulo inferior de la escapula tiran considerablemente de la pared torácica posterior, de donde proviene el nombre de escapula alada. Además, el brazo no se puede separar más allá del plano horizontal, puesto que el musculo serrato mayor no puede rotar hacia arriba la cavidad glenoidea para completar la separación braquial.

El músculo deltoides se atrofia cuando se lesiona gravemente el nervio axilar (C5 y C6) como puede ocurrir después de la fractura del cuello quirúrgico del humero; conforme se atrofia el músculo deltoides, desaparece el contorno redondeado del hombro. El hombro adquiere un aspecto aplanado y se produce una ligera cavidad debajo del acromion. Como el nervio axilar rodea el cuello quirúrgico del humero, suele lesionarse en las fracturas de la extremidad proximal del humero. También puede hacerlo durante la luxación del hombro. Además de la atrofia deltoidea, se observa una pérdida de sensibilidad en una parte de la cara lateral de la parte proximal del brazo. El músculo deltoides es un lugar frecuente para la inyección intramuscular de fármacos. El nervio axilar, que inerva el deltoides, sigue un curso transversal protegido por el deltoides y rodea el cuello quirúrgico del humero. El conocimiento de su localización evita su lesión durante las inyecciones.

Región del Hombro

Es el segmento más elevado del miembro superior y es una especie de cinturón óseo que une el brazo con el tórax; los músculos más grandes y superficiales del hombro son el trapecio y el dorsal ancho, los cuales son tan extensos que ocupan desde la región occipital del cráneo hasta la

cresta iliaca y el sacro.



1) Ángulo Interno del Omóplato
2) Fosa Supraespinosa
3) Espina del Omóplato
4) Musculo Deltoides
5) Vasto Externo del Triceps
6) Fosa Subespinosa
7) Musculo Infraespinoso
8) Borde Espinal del Omóplato
9) Ángulo Inferior del Omóplato
10) Musculo Dorsal Ancho

Figura 35: Superficie de la Región del Hombro

El tejido celular subcutáneo es más bien grueso, así como lo es la piel; en su cara profunda se fusiona con las aponeurosis que revisten los músculos y esta tan adherido a la cara profunda de la piel por trabéculas fibrosas (retinácula cutis), que la movilidad de aquella sobre los músculos subyacentes resulta limitada; Puede existir una bolsa serosa subcutánea sobre el acromion, en el tejido celular.

La aponeurosis (fascia profunda) que cubre las caras superficiales de) trapecio y del dorsal ancho, o sean los músculos más superficiales del dorso, es delgada, pero fuerte e íntimamente adherida tanto a los músculos como al tejido celular suprayacente; en el borde anterior libre de estos músculos se continua con la aponeurosis que cubre sus respectivas caras profundas. En el cuello, la capa única que se constituye así en el borde libre del trapecio, se continua hacia afuera y adelante en forma de una fuerte lamina aponeurótica (aponeurosis cervical superficial), hasta el borde posterior del esternocleidomastoideo, cubriendo., de este modo el área que se conoce como el triángulo posterior del cuello; esta aponeurosis es una parte de la capa superficial de las aponeurosis cervicales.

Los nervios cutáneos de la piel del dorso y del hombro en su mayoría son segmentarios y están constituidos por los ramos dorsales (ramos posteriores) de los nervios raquídeos, a una distancia variable a cada lado de la línea media, y más hacia afuera y adelante, por las ramas perforantes laterales de los nervios intercostales, hacen excepción las ramas del plexo cervical que van a la parte superior del hombro.

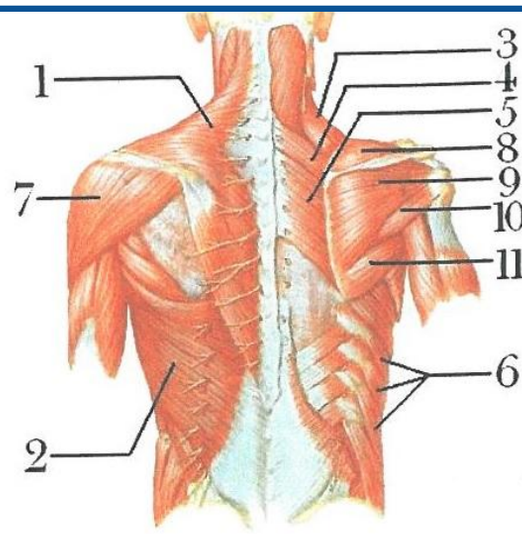
Las ramas posteriores de los perforantes laterales de los nervios intercostales transcurren hacia atrás y adentro en el tejido celular subcutáneo, cruzando el borde anterior del dorsal ancho, para inervar una zona, variable de la piel del dorso.

Los vasos superficiales del dorso tienden a ser también de tipo segmentario como los nervios, pues son los ramos dorsales de las intercostales aórticas (posteriores) y de los vasos lumbares; estos ramos dorsales y sus tributarias irrigan igualmente la columna vertebral y la musculatura del dorso; sus ramas subcutáneas son pequeñas.

Músculos: Es común dividir la musculatura del hombro en:

- Músculos superficiales:
  • Trapecio
  • Dorsal Ancho

- Músculos profundos
  • Músculos Extrínsecos:
    • Angular del Omóplato
    • Romboides Mayor
    • Romboides Menor
    • Serrato Mayor
  • Músculos Intrínsecos:
    • Deltoides
    • Supraespinoso
    • Infraespinoso
    • Redondo Mayor
    • Redondo Menor



1) Musculo Trapecio
2) Musculo Dorsal Ancho
3) Musculo Angular del Omóplato
4) Musculo Romboides Mayor
5) Musculo Romboides Menor
6) Musculo Serrato Mayor
7) Musculo Deltoides
8) Musculo Supraespinoso
9) MusculoInfraespinoso
10) Musculo Redondo Mayor
11) Musculo Redondo menor

Figura 36: Músculos de la Región del Hombro

Estos músculos están inervados por una serie de nervios, la mayoría ramas pequeñas (colaterales) del plexo braquial, algunos de los cuales nacen en el cuello y otros en la axila; sin embargo, el trapecio es inervado por el nervio espinal (XI par craneal), mientras que el angular del omóplato lo está por el plexo cervical, más que por el braquial. Algunos de los vasos sanguíneos del hombro nacen en el cuello; otros son ramas de la arteria axilar.

Músculos superficiales

Estos dos músculos, el trapecio y el dorsal ancho, se originan en la línea media del dorso siendo ambos músculos de forma triangular, el borde superior del dorsal ancho aparece por debajo del borde inferior del trapecio, cuando ambos se dirigen hacia fuera, cuando la escapula es llevada hacia adelante, *el borde inferior del trapecio y el superior del dorsal ancho, junto con el borde interno de la escapula,* forman un triángulo en donde no hay músculo (excepto una pequeña parte inferior del romboides mayor) interpuesto entre la piel y la pared torácica el cual es llamado *triángulo de auscultación;* por medio de este triángulo se auscultan los ruidos respiratorios con un estetoscopio.

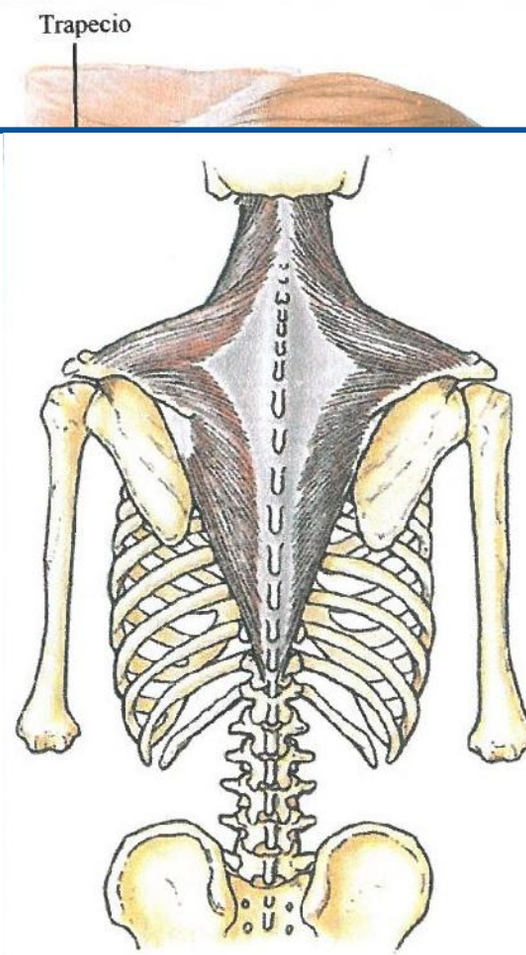


Figura 38: Músculo Trapecio

Trapecio: Es un musculo ancho comprendido entre el occipital y la parte inferior de la

columna dorsal, internamente se inserta en la curva occipital superior (línea superior de la nuca), en la protuberancia occipital externa, pero a veces, uno o ambos trapecios no llegan tan alto, hasta el cráneo; en el cuello el origen tiene lugar sobre todo en el ligamento cervical posterior (gran ligamento de la nuca), que en el hombre es un delgado tabique extendido superficialmente desde la protuberancia occipital externa hasta la apófisis espinosa de la séptima vértebra cervical, y que profundamente llega a fijarse en las apófisis espinosas cie las otras vértebras cervicales, mezclándose con los ligamentos interespinosos tendidos entre estas apófisis: en la base del cuello el trapecio nace de la apófisis espinosa de la séptima cervical y por debajo de ella, de las apófisis espinosas de todas las vértebras torácicas y del ligamento supraespinoso que las conecta.

Las fibras superiores se dirigen hacia abajo y adelante para insertarse aproximadamente en el tercio distal de la cara superior de la clavícula: las fibras que nacen en las cervicales inferiores y torácicas superiores, que constituyen generalmente la parte más gruesa del músculo, presentan un ancho tendón en su origen pasan algo hacia abajo, pero netamente hacia afuera, para insertarse en el acromion; finalmente, las que nacen del resto de la región torácica pasan hacia afuera y hacia arriba para insertarse a todo lo largo de la espina del omoplato.

El músculo trapecio presenta en medio de sus fibras carnosas 3 hojas aponeuróticas:

- La primera lo une a la protuberancia occipital externa; es cuadrilátera,
- La segunda corresponde a las ultimas vértebras cervicales.
- La tercera, situada a nivel del ángulo inferior del musculo, continua la dirección de la aponeurosis lumbar.

El musculo trapecio está cubierto por la piel. Cubre los demás músculos de la nuca y de la región dorsal. Es de notar que su borde anterosuperior limita, con el esternomastoideo, el triángulo supraclavicular.

El músculo trapecio esta inervado por el nervio espinal (XI Par Craneal) y el plexo cervical profundo; tiene por acción, si tomando por punto fijo la columna vertebral, eleva el muñón del hombro aproximando el omoplato a la misma. Tomando por punto fijo el omóplato, comunica a la cabeza movimientos de inclinación y extensión y de rotación; puede levantar el cuerpo entero, suspendido por los miembros superiores (acción de trepar).

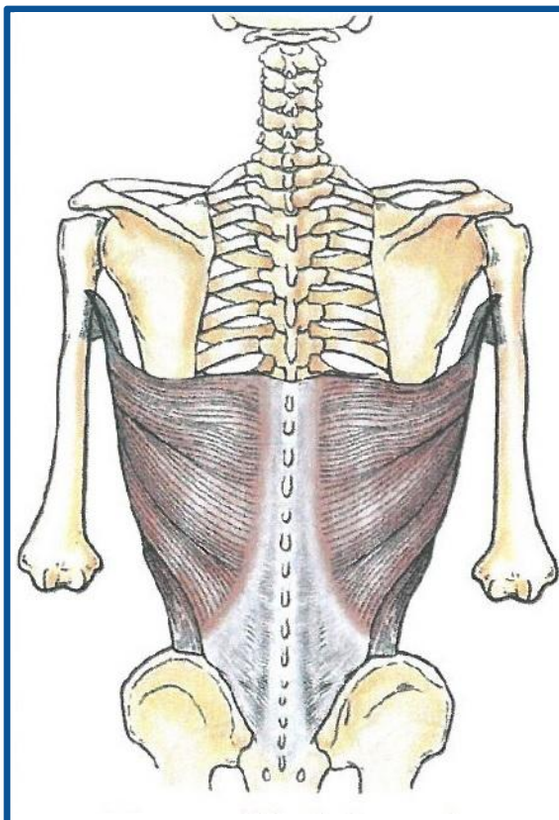


Figura 39: Músculo Trapecio

Dorsal ancho: Este musculo es llamado también latissimus dorsi; es un musculo delgado triangular, que va de la columna vertebral a la región axilar; se inserta por dentro se inserta en las apófisis espinosas de las siete ultimas vertebras dorsales y de las cinco lumbares, en la cresta sacra, en el labio externo de la cresta iliaca (tercio posterior), en la cara externa de las tres últimas costillas (estos fascículos se insertan en la columna vertebral por la aponeurosis lumbar); por fuera, se inserta en el fondo de la corredera bicipital, por delante del tendón del redondo mayor, por un tendón que resulta de la fusión de todos los fascículos musculares.

El dorsal ancho está cubierto por arriba por el trapecio, está en relación con la piel en el resto de su extensión; este musculo también a cubre los músculos dorsales profundos; esta inervado por el nervio del dorsal ancho llamado también nervio tóracodorsal; la función de este musculo depende desde que punto fijo se tome; por ejemplo si se toma por punto fijo la columna este musculo dirige el brazo hacia abajo, adentro y atrás y si se toma por punto fijo el humero, puede levantar el cuerpo entero (acción de trepar).

Cuando la escapula es llevada hacia delante, el borde inferior del trapecio y el borde superior del dorsal ancho junto con el borde interno de la escapula, forman un triángulo donde no hay musculo interpuesto entre la piel y la pared torácica: en este triángulo se podrán oír los ruidos respiratorios cuando son auscultados por un estetoscopio; aquí se aprecian mejor estos ruidos debido a la falta de tejido interpuesto entre la pared torácica y el estetoscopio que en cualquier otra parte de la espalda y por esta razón se llama el triángulo de auscultación.

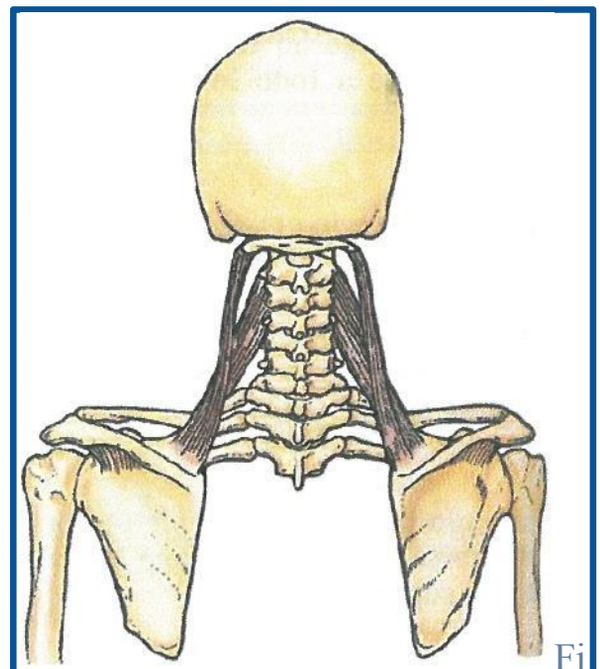


Figura 40: Músculo Angular del

Músculos Profundos Extrínsecos:

Angular del omóplato: Llamado también elevador de la escapula, es un músculo triangular situado en la parte lateral de la nuca y está cubierto por el esternomastoideo y el trapecio, cubre los músculos esplenio y serrato menor posterosuperior; se inserta por abajo en el ángulo superior del omóplato; por otra parte, se inserta por arriba en los tubérculos posteriores de las apófisis transversas de las vértebras cervicales 3ª, 4ª, 5ª y en la apófisis transversa del atlas.

El musculo angular esta inervado por pequeñas ramas del plexo cervical que penetra en la cara anterior de sus ases de los nervios C3 y C4, también recibe fibras de C5. Tiene por función levantar el ángulo superior del omóplato y retraer (tracción hacia atrás) el omoplato,

Romboides mayor y menor: Son músculos planos y anchos, se extienden hacia fuera y abajo desde la línea media del dorso al borde interno del omóplato. Los romboides están comprendidos entre el trapecio y los músculos más profundos de la región dorsal.

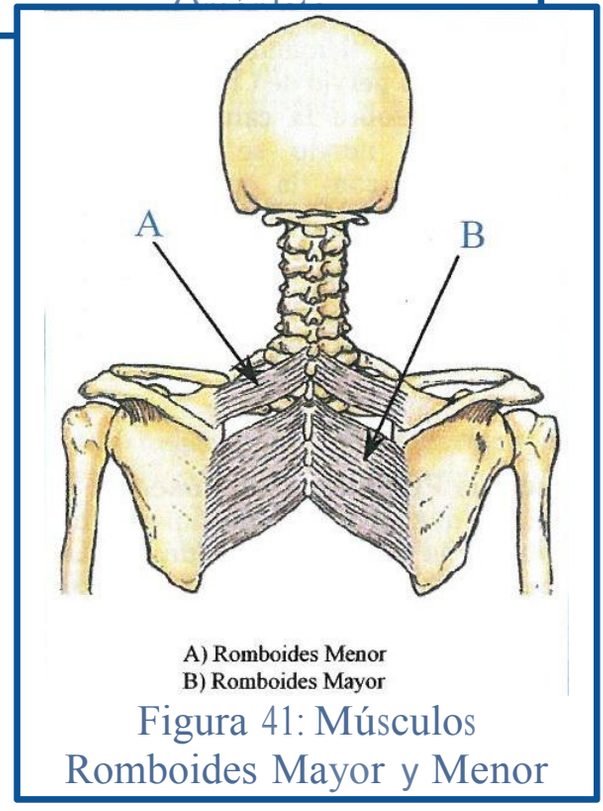


Figura 41: Músculos Romboides Mayor y Menor

El romboides menor nace de la parte inferior del ligamento cervical posterior de las apófisis

espinosas de la 7ma cervical y primera torácica y el ligamento supraespinoso, entre ellas se inserta en la cara posterior del borde interno de la escapula en la base de la espina.

El romboides mayor nace de la segunda a la 5a vertebra torácica y de la parte correspondiente de los ligamentos supraespinosos, paralelo al romboides menor corre hacia fuera y ahajo para insertarse en el borde interno de la escapula inmediatamente por debajo de la base de la espina hasta el ángulo inferior.

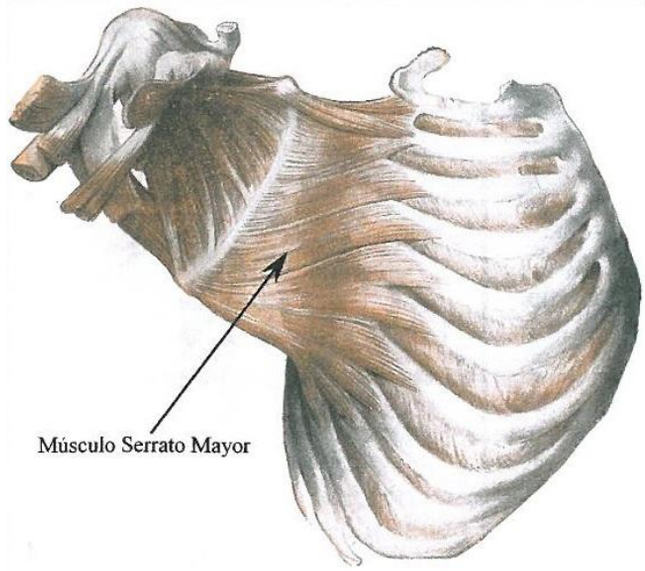


Figura 42: Musculo Serrato mayor

Los romboides son inervados por el nervio de los romboides el cual solamente tiene fibras de C5 y ocasionalmente también puede tener fibras de C4; estos músculos tienen por función elevar el omóplato hacia adentro.

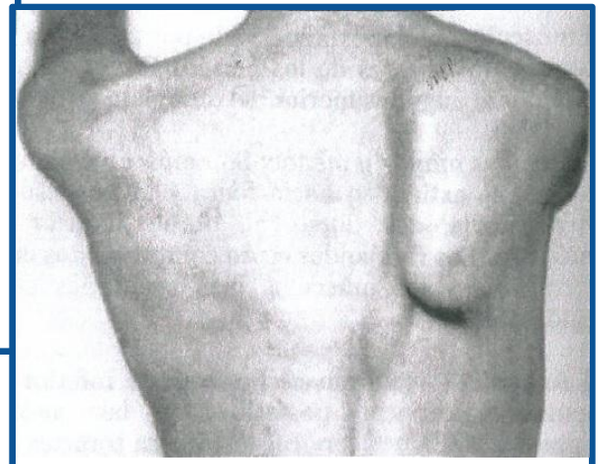


Figura 43: Escapula Alada

Serrato Mayor: Este musculo cubre gran parte de la cara lateral del tórax, nace por digitaciones carnosas de la cara externa de las 8 o 9 costillas superiores; la primera digitación es particularmente gruesa; este músculo sigue a lo largo de su cara esternocostal en el borde interno de la escapula. La inserción no es idéntica para las distintas porciones pues las 4 primeras digitaciones se insertan en la mayor parte del borde interno mientras que las inferiores convergen para hacerlo en el ángulo inferior (la acción más poderosa y la inserción más fuerte se hacen sobre este ángulo).

La función principal es la de protraer (llevar hacia adelante) al omóplato y tiende a mantener al borde externo del hueso firmemente contra la pared torácica Este musculo esta inervado por el nervio del serrato mayor, llamado también nervio torácico largo o nervio de Charles Bell, el cual se encuentra sobre la cara superficial del músculo, este nervio se encuentra casi paralelamente con la arteria mamaria externa. La lesión del nervio del serrato mayor producirá que el borde medial de la escapula se desplace en sentido lateral y posterior, otorgando a la escapula el aspecto de un "ala" dándole el nombre de "escapula alada".

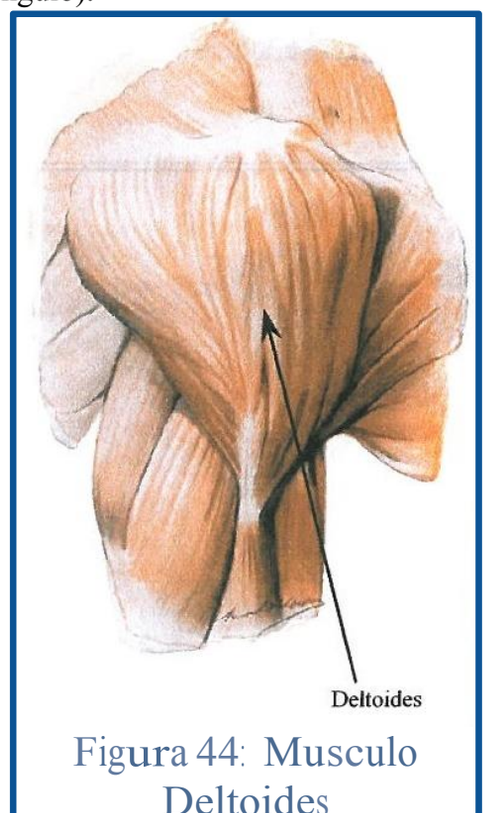


Figura 44: Musculo Deltoides

Músculos Profundos intrínsecos: El músculo intrínseco más superficial del hombro es el deltoides,

que da a la parte superior del miembro colocada inmediatamente por debajo del acromion, su contorno redondeado. La mayoría de los músculos restantes supraespinoso, infraespinoso, redondo mayor y redondo menor están en relación con la cara dorsal y el borde externo de la escapula y solamente o con más facilidad pueden ser disecados por vía posterior; el músculo subescapular, en cambio, está en la cara costal del omóplato, y debe ser abordado por delante, a través de la axila, donde constituye la mayor parte de su pared posterior. A estos músculos se los conoce como "intrínsecos del hombro", porque se originan y terminan en el esqueleto del miembro, ya que van desde la cintura escapular al humero.

Deltoides: Es un musculo triangular voluminoso que envuelve la articulación del hombro; el músculo deltoides tiene su origen aproximadamente en la inserción distal del trapecio; se hace en el tercio externo de la clavícula, en el borde externo de todo el acromion y en el labio inferior de la espina del omóplato. Desde este amplio origen las fibras convergen para insertarse en la tuberosidad deltoidea o impresión deltoidea del humero; estos tendones musculares están separadas del humero por medio de la bolsa serosa subdeltoidea.

En el surco entre el pectoral mayor y el borde anterior del deltoides (surco deltopectoral) se encuentran la vena cefálica y la rama deltoidea de la arteria acromiotoracica, que suministran una irrigación menor al musculo. Alrededor o a través de su borde posterior emerge el nervio cutáneo del hombro llamado también nervio cutáneo braquial externo superior, que es una rama del nervio circunflejo que se hace subcutánea. En la profundidad del musculo, rodeando al cuello quirúrgico del humero se encuentra el nervio circuntlejo o axilar el cual envía varias ramas para inervar al deltoides; a esta altura el nervio circunflejo se encuentra acompañado de los vasos circunflejos humerales posteriores.

Por la cara profunda del deltoides se pueden encontrar dos bolsas serosas:

- Bolsa serosa subcoracoidea: La cual es interna, está situada a nivel de la tuberosidad menor del humero, entre la apófisis coracoides y el tendón del subescapular.
- Bolsa serosa subdeltoidea: Llamada también bolsa serosa subacromiana o subacromiodeltoidea La cual es externa, se encuentra colocada por fuera de la precedente, entre el tendón del supraespinoso y la cara inferior del acromion; puesto que se prolonga más o menos bajo el deltoides, entre este musculo y la tuberosidad mayor del humero.

La bolsa subacromiodeltoidea, cuya porción subdeltoidea diremos de paso que permanece a veces aislada de la porción subacromiana, es mucho más importante que la otra, debido a que está bastante desarrollada en estado normal para contener quince, veinte y hasta treinta gramos de líquido. Así como la bolsa serosa subcoracoidea, la bolsa serosa subdeltoidea debe su existencia a los extensos e incesantes movimientos que realiza la cabeza humeral debajo de la bóveda acromiocoracoidea y del musculo deltoides.

La bolsa serosa subacromiodeltoidea puede ser asiento, como todas las otras bolsas serosas, de procesos inflamatorios agudos o crónicos (higromas subdeltoideos). Bajo la influencia de una inflamación crónica, sus paredes se engruesan, adhieren una a otra por medio de bridas más o menos apretadas, y de ello resulta una limitación muy marcada de los movimientos del hombro, en particular del movimiento de abducción. Esta lesión, se le conoce con el nombre de periartritis escapulohumeral, y puede desarrollarse consecutivamente a una infección general (reumatismo, tuberculosis).

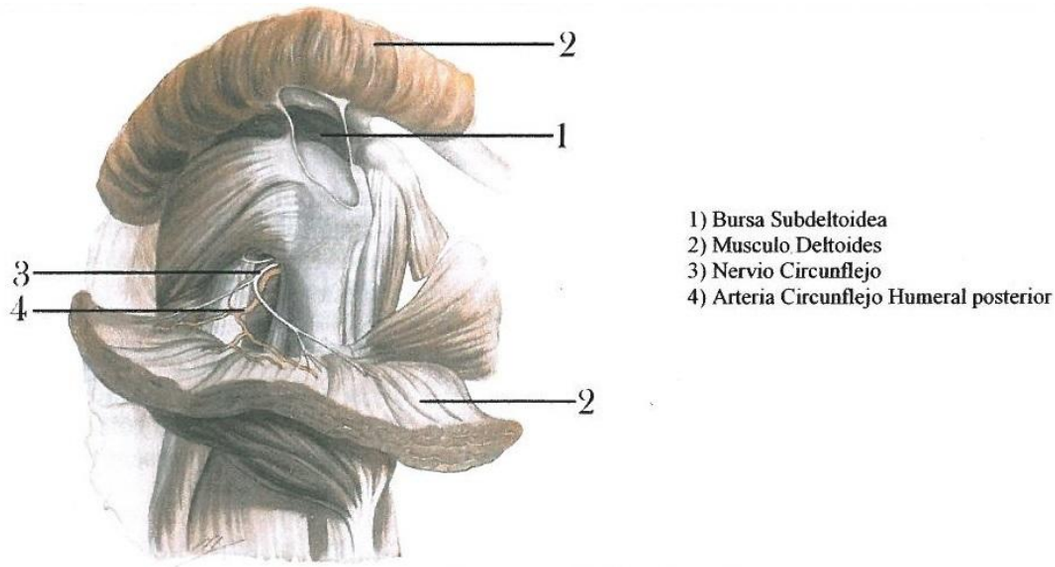


Figura 45: Bursa Subdeltoidea

Supraespinoso: El musculo supraespinoso nace de la mayor parte de la fosa de igual nombre y de la aponeurosis que lo cubre; pasa hacia afuera sobre la articulación del hombro, uniéndose aquí con la capsula, para insertarse en la carilla superior del troquiter. El tendón muscular forma la parte más alta del manguito músculotendinoso o maguito de los rotadores del hombro y está separado del ligamento acromiocoracoideo, acromion y musculo deltoides, colocados por encima, por las bolsas serosas subacromial y subdeltoidea.

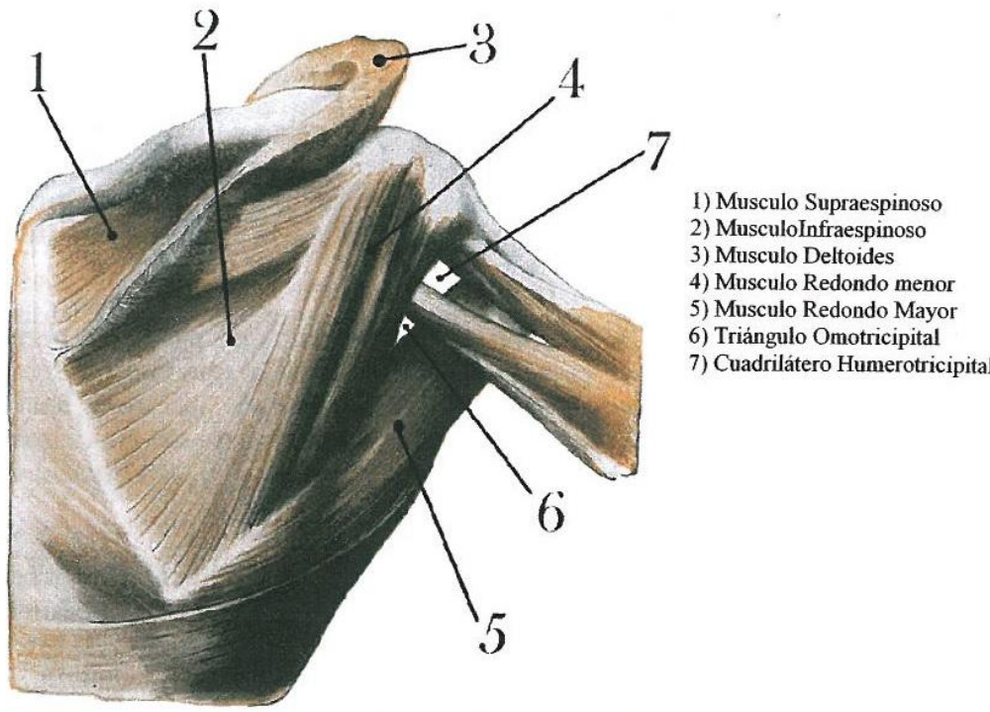


Figura 46: Músculos Intrínsecos

En el borde superior del supraespinoso, los vasos supraescapulares cruzan por encima del ligamento coracoideo o ligamento escapular transverso, y el nervio supraescapular pasa por debajo del este ligamento a través del agujero coracoideo para transcurrir entre musculo y hueso, e inervar al músculo; los vasos nutren musculo y hueso. Ellos se continúan profundamente por la base del acromion para dirigirse a la fosa infraespinosa.

El musculo supraespinoso esta inervado por el nervio supraescapular, que es una rama del plexo braquial. Es principalmente un abductor del brazo; abduce los primeros 45° del brazo, luego el musculo deltoides continua con la abducción del brazo; también el supraespinoso es un ligero rotador del humero hacia adentro, pero no con mucha fuerza.

Infraespinoso: El infraespinoso es un musculo aplanado triangular cubierto por el deltoides, y que nace de la mayor parte de la fosa de igual nombre y de la aponeurosis que lo cubre. Su tendón forma la parte de atrás y arriba del manguito músculotendinoso de los rotadores y se inserta en la carilla media del troquiter. Esta inervado por el nervio supraescapular, es un rotador de) brazo hacia fuera.

Redondo menor: El redondo menor nace aproximadamente de la parte media del borde externo del omoplato y de un tabique que lo separa del infraespinoso y se inserta en la carilla más inferior del troquiter, constituyendo así la parte más baja en la zona posterior del manguito musculotendiuoso de los rotadores. Es subyacente al infraespinoso; en su origen esta inmediatamente por encima del redondo mayor, pero a medida que ambos se dirigen hacia afuera, el redondo menor pasa por detrás y el mayor por delante del tendón de la porción larga del tríceps.

El músculo, en su origen, está atravesado por la rama escapular de la arteria escapular inferior llamada también arteria circunfleja escapular, cuando esta se vuelve hacia arriba en la fosa infraespinosa. Por afuera el nervio circunflejo, cuando inicia su recorrido alrededor del humero, aparece por debajo del músculo y le proporciona su primera rama para inervarlo. Este musculo es un rotador externo y también un débil abductor.

Redondo mayor: El redondo mayor nace de la cara posterior del tercio inferior del borde externo del omóplato y de los tabiques intermusculares situados entre el, el redondo menor, el infraespinoso y el subescapular. Cuando pasa hacia afuera abandona al redondo menor y corre por delante de la porción larga del tríceps; junto con el dorsal ancho, se coloca en el lado interno del humero: el redondo mayor se inserta en el labio interno de la corredera bicipital llamado también canal intertuberositario, próximo a la inserción del dorsal ancho. La bolsa serosa del dorsal ancho está colocada entre los tendones de ambos músculos, y la del redondo mayor (bolsa subtendinosa del redondo mayor), entre el tendón de este último y el humero.

La cara anterior (costal) del redondo mayor esta cruzada por los vasos y nervios que van desde la axila al brazo y el borde inferior del musculo es considerado como la línea divisoria entre ambos segmentos. Más hacia adentro, esta cara esta cruzada por la rama torácica de los vasos escapulares inferiores llamada también ramas tóracodorsales que irrigan el redondo mayor y cuando se dirigen hacia el dorsal ancho y la pared torácica, y van acompañados hacia el musculo por el nervio inferior del subescapular que termina también en el redondo mayor, después de haber dado una rama a la parte inferior del musculo subescapular.

El musculo redondo mayor esta inervado por el nervio del mismo nombre (N. redondo mayor) y también por el nervio inferior del subescapular, que es una rama colateral del plexo braquial. Este musculo es un abductor, agregando una rotación interna llevando el brazo hacia atrás y adentro cuando actúa como tal; y también es, en pequeño grado, un extensor.

Subescapular: El músculo subescapular es un musculo ancho, grueso y triangular, que ocupa la fosa subescapular y forma la mayor parte de la pared pósterolateral de la axila; nace de la cara costal de la escapula, pero generalmente está separado del cuello de este hueso por la bolsa serosa

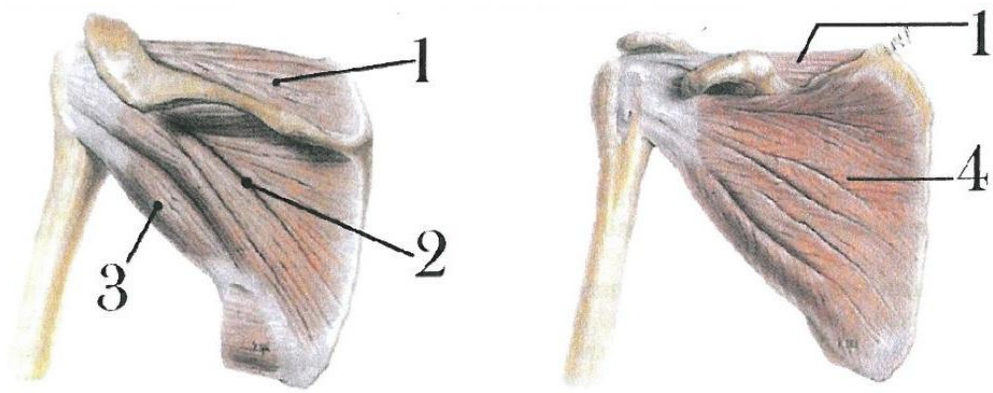
subescapular llamada también bursa subtendínea del musculo subescapular. Su ancho tendón cruza por delante de la articulación del hombro, formando la parte anterior del manguito músculotendinoso de los rotadores, y se inserta en el troquin y la cresta subtroquiniana. La mayoría de los vasos y nervios importantes de la axila se sitúan sobre la cara costal del musculo: su tendón de inserción pasa por detrás de los músculos anteriores del brazo, que nacen de la apófisis coracoides (córacobraquial y porción corta del bíceps).

Ramas de la arteria escapular inferior (subescapular) penetran por la cara costal o anterior del musculo, y frecuentemente nacen también uno o más ramos pequeños directamente de la arteria axilar para irrigarlo. El tronco secundario posterior (cordón posterior), aplicado al musculo, le suministra dos ramos: el nervio superior del subescapular, para la porción respectiva; y mas abajo el nervio inferior del subescapular, para los segmentos inferiores del músculo y para el redondo mayor. El subescapular el musculo más importante para la rotación interna; además es un aductor del ·humero y sujeta la cabeza del humero contra la cavidad glenoidea.

El supraespinoso, el infraespinoso, redondo menor y el subescapular todos ellos tienen otra función importante la cual es la de mantener la cabeza del humero en intimo contacto con la cavidad glenoidea mientras el miembro está siendo movido por otros músculos.

Manguito de los Rotadores: El maguito de los rotadores está formado por los siguientes músculos anteriormente descritos:

- La parte más alta está formada por el musculo supraespinoso.
- La parte de atrás y arriba está formada por el musculo infraespinoso.
- La parte más baja en la zona posterior está constituida por el redondo menor.
- La parte anterior está formada por el musculo subescapular.



1) Musculo Supraespinoso
2) Musculo Infraespinoso
3) Musculo Redondo menor
4) Musculo Subescapular

Figura 47: Manguito de los Rotadores

Una lesión o enfermedad puede dañar el manguito músculotendinoso de los rotadores y causar inestabilidad de la articulación escapulohumeral. Un traumatismo puede desgarrar o romper uno o más tendones de los músculos del manguito de los rotadores. El

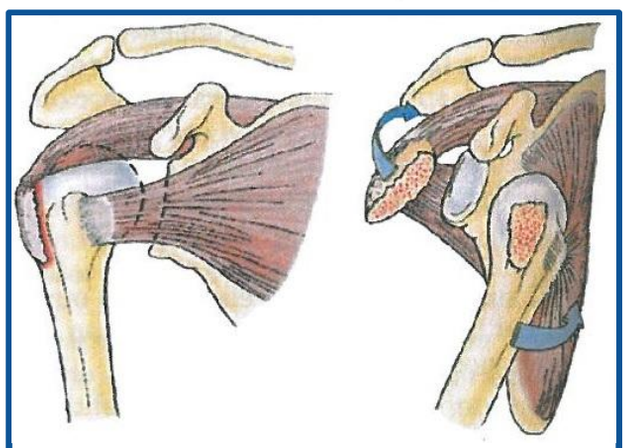


Figura 48: Lesión del Manguito de los Rotadores

desgarro agudo sucede cuando tiene lugar una separación violenta del brazo, por ejemplo cuando un jugador de hockey es empujado contra las vallas protectoras y utiliza los miembros superiores como almohadilla para protegerse del impacto. Una persona se puede desgarrar el manguito de los rotadores y notar un intensísimo dolor; en las lesiones del manguito de los rotadores son también frecuentes entre los lanzadores y hombres de base del béisbol, que lanzan la pelota con fuerza. Los desgarros del manguito de los rotadores siguen también a la luxación del hombro.

La tendinitis degenerativa del manguito de los rotadores ocurre a menudo, sobre todo en las personas ancianas. Para explorar esta lesión se pide al sujeto que baje lenta y suavemente el brazo partiendo de la máxima separación. A partir de una separación aproximada de 90°, el miembro cae súbitamente de forma descontrolada cuando el manguito de los rotadores (sobre todo la porción supraespinosa) se encuentra dañado o desgarrado. El tendón del musculo supraespinoso es la parte que más veces se desgarra del manguito, probablemente porque es una estructura relativamente poco vascularizada. Cuando se produce un desgarro agudo o cuando el tendón se erosiona después de una fricción crónica, sobre todo en las personas mayores, las dos bolsas asociadas se comunican entre sí Este tipo de lesiones obedece de ordinario a un golpe indirecto sobre el brazo separado, como sucede en personas mayores de 45 años que sufren una caída al esquiar. Los desgarros agudos son más raros entre la gente joven. La lesión produce dolorimiento en el tubérculo mayor del humero y dolor en el arco de separación pasiva de 45°.

Cuadrilátero Húmerotricipital: Es una abertura cuadrangular situada entre la porción larga del tríceps, el cuello quirúrgico del humero, el redondo mayor y el redondo menor: por este espacio transcurren el nervio circunflejo y los vasos circunflejos humerales posteriores de la axila a la cara pósterointerna del humero,

Triangulo Omotricipital: Es un espacio triangular que se encuentra colocada entre la porción larga del tríceps, el redondo menor y el redondo mayor; por este espacio transcurre la rama escapular de la arteria escapular inferior llamada también arteria circunfleja escapular con su respectiva vena, estos vasos rodean el borde inferior del musculo subescapular en la parte anterior de este espacio, pero la mayor parte de los mismos se tuerce hacia arriba a través de las inserciones de origen del redondo menor, de modo que apenas algunos pequeños ramitos aparecen por detrás del espacio existente entre los dos redondos.

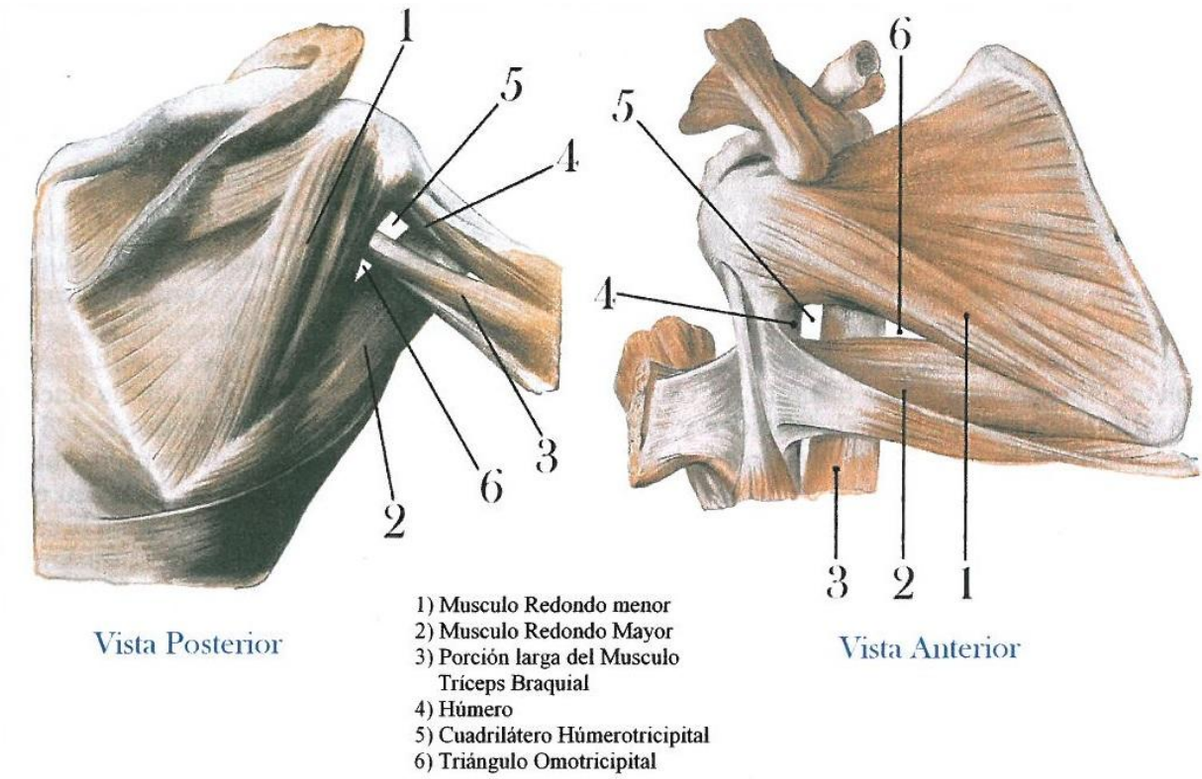


Figura 49: Cuadrilátero Húmerotricipital y Triangulo Omotricipital

Movimientos de la articulación del hombro

La cavidad glenoidea mira más bien hacia adelante, y el plano de la escapula en la posición de reposo hace un ángulo de 30° con el plano frontal del cuerpo, de modo que pueden estudiarse los movimientos del humero: así, la abducción tiene lugar cuando se lleva el brazo hacia afuera desde el flanco en un plano aproximadamente frontal, y la abducción se realiza cuando se lo trae de nuevo al costado; la flexión es el movimiento hacia adelante en el plano sagital, y la extensión, lo opuesto; la rotación, no afectada por los movimientos de la escapula, es interna o medial cuando la cara anterior del humero gira hacia adentro, y externa o lateral cuando lo hace hacia afuera.

Muchos movimientos naturales en la articulación del hombro en realidad son combinaciones de varios de ellos; por ejemplo, el movimiento frecuente de flexión del brazo llevándolo al mismo tiempo hacia arriba cruzando el tórax, es una combinación de flexión, abducción y rotación interna. La flexión y abducción permiten el rango máximo de movimiento, porque en cualquiera de ellas, el brazo puede ser levantado hasta ponerlo por completo en situación vertical sobre el hombro; en la flexión completa, con el antebrazo extendido, el humero rota hacia adentro, pero si el antebrazo esta flexionado, dicha rotación no se hace; se cree que la rotación interna, con el antebrazo extendido, es consecuencia del arrastre pasivo del bíceps.

Durante la abducción completa, el humero sufre una rotación externa de alrededor de 180°, mucho mayor que la que puede lograrse en la posición de reposo. Se opina que gran parte de esta rotación es pasiva, debida al choque del troquiter contra el convexo arco córacoacromial situado por encima de la articulación; se ha señalado que, si se impide la rotación, la inserción del supraespinoso en la carilla superior del troquiter choca con el borde externo del acromion, con lo cual, si se pretende seguir la abducción, necesariamente se lesiona el supraespinoso o el troquiter,

se disloca la cabeza humeral o se fractura el acromion. El choque continuo del tendón del supraespinoso contra el borde del acromion durante la abducción, ha sido señalado como la causa de la frecuencia de las lesiones de esta parte superior del manguito músculotendinoso de los rotadores.

Debe también recordarse que la rotación hacia arriba de la escapula, con el subsiguiente giro hacia arriba de la cavidad glenoidea y del acromion, es necesaria para la abducción completa del humero; ni el deltoides ni el supraespinoso, ni ambos en conjunto, pueden levantar al brazo más allá de la línea horizontal sin la rotación de la escapula, ya que la abducción, sin esta rotación escapular, llevaría al humero en contacto con el acromion, frenando asi la abducción completa. Normalmente, por lo tanto, el trapecio y el serrato mayor rotan la escapula hacia arriba al mismo tiempo que el deltoides y el supraespinoso están separando al humero. La combinación de la abducción humeral y la rotación escapular es, tal vez, el ejemplo más demostrativo de la coordinación de los movimientos escapulares y humerales, pero también en otro movimiento ambos huesos se mueven recíprocamente juntos: durante la flexión del brazo la escapula gira de tal modo que su cavidad glenoidea es dirigida más hacia adelante; durante la extensión ella es retraída, de manera que la cavidad mira hacia afuera; y en un movimiento extremo hacia abajo, la escapula también gira hacia abajo.

Los músculos que mueven el omóplato deben también estabilizarlo, de modo de transformarlo en una firme base sobre la cual el brazo pueda moverse. Adernas, muchos de los músculos más largos, que actúan sobre el humero, tienden a luxarlo de la cavidad glenoidea; por lo tanto, los músculos más íntimamente relacionados con la cabeza del húmero, es decir los que forman el manguito músculotendinoso de los rotadores, tienen la importante función de mantener un firme contacto entre escapula y humero, además de su participación en los movimientos de este.

Los músculos que producen la flexión del hombro son:

- La parte anterior del deltoides
- El pectoral mayor
- El córacobraquial
- El bíceps braquial

De éstos, la parte anterior del deltoides es la más importante, siendo capaz de efectuar casi toda la amplitud del movimiento; la parte clavicular del pectoral mayor, con una acción similar, produce un movimiento menos extenso, mientras que el resto del pectoral mayor flexiona solo desde una posición de hiperextensión, trayendo el brazo hacia adelante solo hasta el flanco. El córacobraquial abduce mucho más de lo que flexiona; ambas porciones del bíceps pueden contraerse durante la flexión del humero, pero la contracción es generalmente pobre y ha sido interpretada más bien como una protección contra la hiperextensión del codo. Como máximo, aparentemente, el bíceps solo puede considerarse como un movilizador primario muy débil del humero.

Se considera que los extensores del brazo son:

- El dorsal ancho
- La parte posterior del deltoides
- El cabo esternal del pectoral mayor
- El redondo mayor
- La porción larga del tríceps

De estos, el dorsal ancho es especialmente poderoso para extender el brazo desde una posición de flexión, y el pectoral mayor puede producir extensión solamente desde una posición previa de flexión: el dorsal ancho ayuda a hiperextender, pero la parte posterior del deltoides lleva al humero más ampliamente en extensión que lo que lo hace el dorsal ancho, y se dice que es el único musculo capaz de llevar el brazo tan arras como para permitir que la mano sea colocada en el bolsillo trasero del pantalón. El redondo mayor y la porción larga del tríceps ayudan a extender el brazo un poco más allá de la posición de reposo, pero aparentemente se contraen débilmente en la extensión pura.

Hay solo dos abductores del humero:

- El supraespinoso
- El deltoides.

La abducción es aparentemente iniciada por el supraespinoso, que es capaz de llevar el brazo hasta la posición horizontal, pero a menudo no puede hacerlo más allá de 45°, cuando el deltoides está paralizado. El deltoides, un abductor mucho más poderoso, puede regularmente efectuar la abducción hasta el nivel horizontal. La rotación interna del humero coloca a la delgada parte posterior del deltoides, así como la rotación externa a la parte anterior más gruesa, en la posición para la abducción: en consecuencia, esta abducción en rotación externa es más poderosa que la abducción en rotación interna. En la primera posición, además, el tendón de la porción larga del bíceps pasa más bien hacia afuera que por delante de la articulación del hombro, y se considera a esta porción, entonces, un auxiliar en la abducción del húmero rotado hacia afuera.

Los más poderosos abductores son:

- El pectoral mayor, especialmente por su porción esternocostal
- El dorsal ancho
- Redondo mayor, que ayuda al dorsal ancho

La parte posterior del deltoides resulta aparentemente un abductor cuando el brazo está a unos 45° del costado del cuerpo; su parte anterior, cuando flexiona, primeramente, abduce; esto solo lo hace cuando el brazo está muy próximo al costado. Si se provoca una resistencia contra la abducción, tanto el córacobraquial como la porción larga del tríceps se contraen fuertemente; esta contracción se interpreta generalmente como una colaboración sinérgica para auxiliar a los motores principales y también para prevenir la luxación de la cabeza humeral hacia abajo, que los pectorales y el dorsal ancho tienden a provocar.

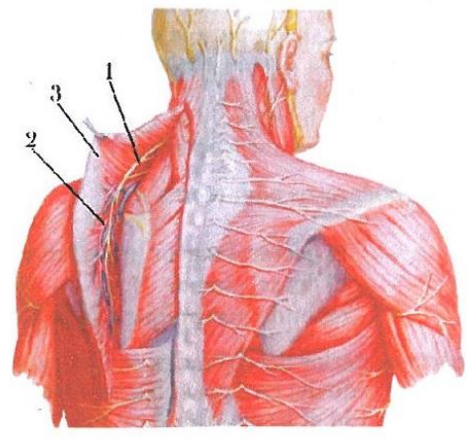
Los principales rotadores externos son:

- El infraespinoso
- El redondo menor

La parte posterior del deltoides rota también hacia afuera, pero aparentemente solo lo hace cuando esta también extendiendo. El rotador interno principal es el subescapular; el redondo mayor y el dorsal ancho contribuyen aparentemente en primer lugar a la rotación interna, cuando ellos extienden y abducen, y la parte anterior del deltoides y el pectoral mayor contribuyen también, en primer lugar, cuando ellos flexionan y abducen. El supraespinoso es considerado a veces como un rotador externo, otras, como un rotador interno, pero se dice que la estimulación aislada del musculo produce solamente una muy ligera y débil rotación interna durante la

abducción,

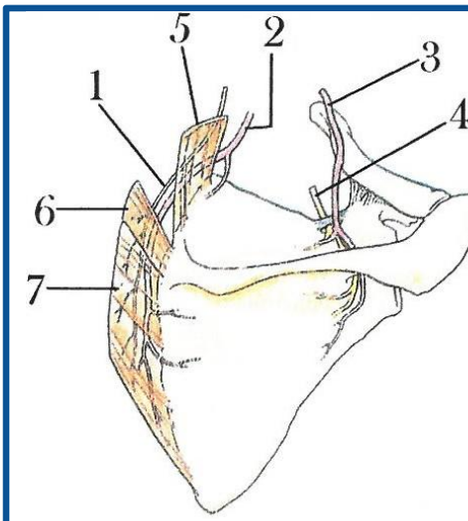
En el estudio de la probable inervación segmentaria de estos diversos grupos musculares, los flexores, abductores y rotadores externos están inervados sobre todo por los segmentos Cs y C6, o sea por la parte superior del plexo braquial, mientras que los extensores, abductores y rotadores internos reciben decididamente parte de su inervación del segmento C7 o de más abajo, o sea de la parte inferior del plexo. Como resultado, una lesión de la parte superior del plexo o de los nervios C5 y C6 antes de entrar a constituir el mismo, paralizara la mayor parte de los flexores, abductores y rotadores externos, con una limitación solo parcial de los músculos de acción opuesta. Esta es la lesión llamada parálisis de Erb-Duchenne, que según puede sospecharse, será acompañada por una posición característica del humero, que estará abducido, extendido y rotado hacia adentro por la tracción predominante de los músculos menos afectados. La flexión del codo está especialmente debilitada en este tipo de parálisis.



1) Nervio Espinal
2) Rama superficial de la arteria cervical transversa
3) Musculo Trapecio

Figura 50: Nervio Espinal

Nervios del Hombro: Los nervios del hombro se dividen en 2 grupos: superficiales y profundos; los nervios superficiales destinados a la piel y transcurren por el tejido celular subcutáneo, estos nervios superficiales son las ramas supraacromiales del plexo cervical y el nervio cutáneo del hombro (rama del n. circunflejo). El grupo profundo está constituido por los nervios profundos o musculares que son ramas del plexo braquial; pero algunos de los músculos del hombro como el trapecio, el angular del omoplato, los romboides, el serrato mayor y el supra e infraespinoso están inervados por nervios que nacen o que transcurren, a través del cuello.



1) Nervio de los Romboides
2) Rama profunda de la arteria cervical transversa
3) Arteria Supraescapular
4) Nervio Supraescapular

El nervio espinal: Llamado también nervio accesorio u XI par craneal emerge del cráneo por el agujero rasgado posterior (agujero yugular), sigue abajo y atrás hacia el esternocleidomastoideo para inervarlo, y luego continua a través del triángulo posterior del cuello en la cara externa del angular del omóplato, para penetrar en la cara profunda del trapecio. Las ramas de los nervios cervicales tercero y cuarto, que se anastomosan con el espinal, Bevan fibras aferentes (propioceptivas) al interior del musculo, A lo largo de su curso en el triángulo posterior del cuello están ubicados ganglios linfáticos; la biopsia de estos

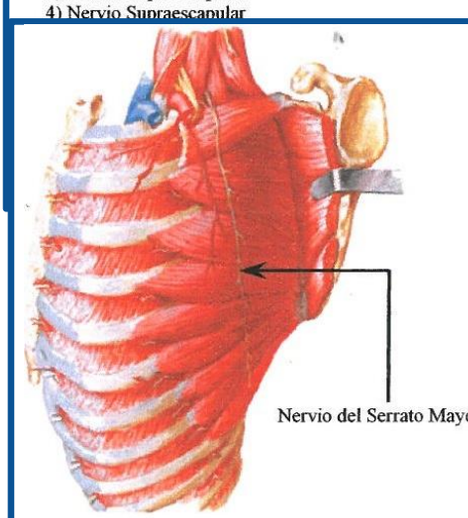


Figura 52: Nervio del Serrato Mayor

ganglios en esta zona (para su examen ante la sospecha de cáncer) tiene el riesgo de la sección accidental del nervio.

Los nervios del angular del omóplato: Nacen del tercer y cuarto nervios cervicales y penetran por la cara anterior del músculo, muy próximos a su origen.

El nervio de los romboides: Llamado también nervio dorsal escapular, deriva clásicamente del quinto nervio cervical muy cerca del agujero de conjunción (intervertebral), y corre hacia abajo y atrás a través o cruzando la superficie del escaleno medio, paralelo y por debajo del nervio espinal. Desaparece entonces en la cara profunda del angular (al que puede darle un ramo) y desciende siempre profundamente para alcanzar la cara profunda de los 2 músculos romboides; durante este transcurso por la cara profunda de los músculos romboides mayor y menor el nervio de los romboides estará acompañado por la arteria escapular posterior llamada también rama profunda de la arteria cervical transversa y desciende paralelo al borde interno de la escapula.

El nervio del serrato mayor: Llamado también nervio torácico largo o nervio de Charles Bell, deriva generalmente de los nervios cervicales quinto, sexto y séptimo, inmediatamente de la emergencia de las ramas anteriores (ventrales) por los agujeros de conjunción, pero puede derivar solamente de dos de estos nervios, o aun también del octavo cervical. Se desliza hacia abajo y atrás, ya sea atravesando al musculo escaleno medio, o con sus dos raíces, una por delante y otra por detrás del músculo, siempre por detrás de la mayor parte del plexo braquial; alcanza pronto la digitación más alta del serrato y desciende por la cara externa de este musculo a través de la axila, en una considerable extensión a lo largo de la pared torácica lateral. En la parte inferior de su recorrido va acompañado por una o *más* ramas de la rama torácica de la arteria escapular inferior llamada también arteria tóracodorsal.

El nervio supraescapular: Este nervio deriva del tronco primario superior del plexo braquial, recibiendo sus libras de los nervios cervicales quinto y sexto y, en algunos casos, del cuarto, pasa hacia abajo, afuera y atrás, cruzando la parte inferior del triángulo posterior del cuello para transcurrir cubierto por el trapecio y alcanzar, con los vasos escapulares superiores, la escotadura coracoidea (supraescapular) ; aquí el nervio pasa a través del agujero, mientras que los vasos lo hacen por encima del ligamento, pero después descienden juntos entre el musculo supraespinoso y la escapula y continúan entre el infraespinoso y el hueso, inervando y nutriendo a ambos músculos.

Los nervios subescapulares superior e inferior: Nacen del tronco secundario posterior del plexo braquial cuando este se apoya sobre la cara anterior del subescapular. Los nervios subescapulares reciben generalmente fibras de C3 y C6. El superior entra directamente en la porción superior del musculo, el inferior corre hacia abajo con la arteria escapular inferior y su continuación inferior, la rama torácica (a. tóracodorsal), dividiéndose aquí en dos ramas, una de las cuales penetra en la porción inferior del musculo mientras la otra sigue para penetrar por la cara costal del redondo mayor.

El nervio del dorsal ancho: Llamado también nervio tóracodorsal, se origina del tronco secundario posterior del plexo braquial; transcurre hacia abajo próximo a la arteria escapular inferior y su continuación descendente, la rama torácica, para pasar, junto con una rama de esta arteria, a la cara costal del dorsal ancho. Puede contener fibras de C6 a C8 y tal vez reciba alguna de G5, pero sobre todo provienen de C7.

El nervio circunflejo: Llamado también nervio axilar, es generalmente una rama terminal del

tronco secundario posterior y en su comienzo paralela al nervio radial; contiene principalmente fibras procedentes de C5 y C6. A nivel, o algo por encima del borde inferior del subescapular, el nervio circunflejo se separa del radial hacia afuera y sigue hacia atrás con los vasos circunflejos humerales posteriores a través del espacio cuadrilátero húmerotricipital. Cuando pasa por debajo del borde inferior del redondo menor proporciona una rama a este musculo y, cuando llega a la parte posterointerna del cuello quirúrgico del húmero, da una rama cutánea para la piel que recubre al deltoides (ramo cutáneo del hombro); después continua hacia adelante alrededor de la parte externa del cuello quirúrgico del humero para inervar por entero al deltoides.

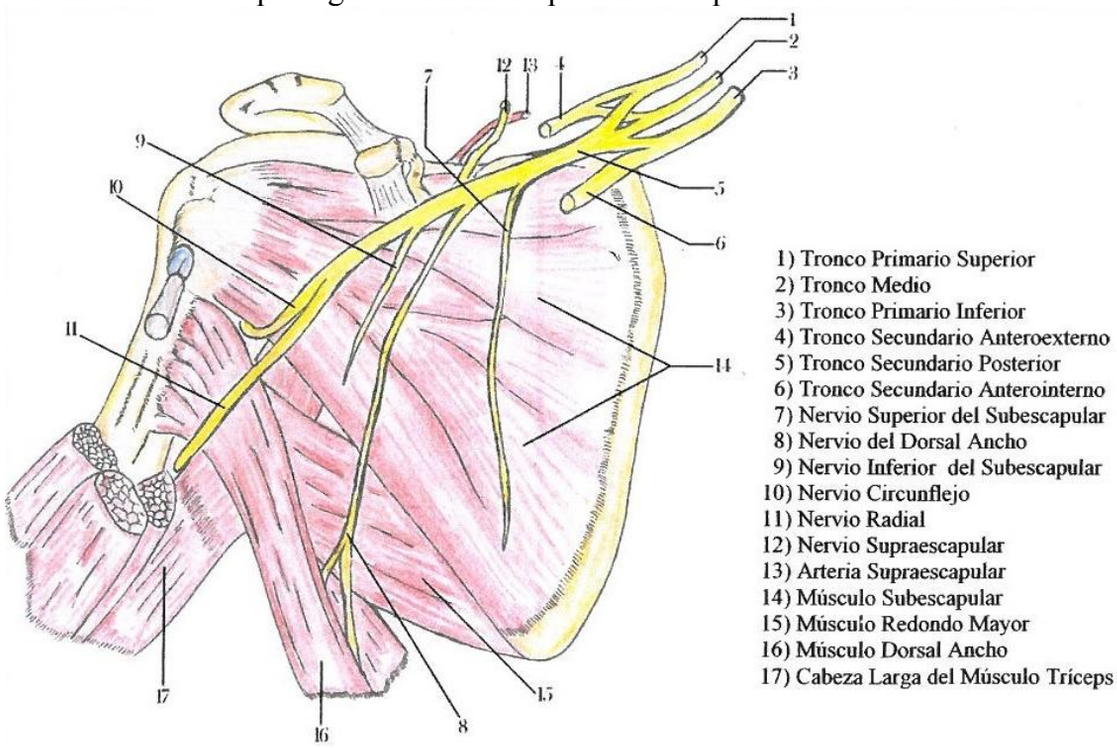


Figura 5.3: Ramas del Tronco Secundario Posterior

Vasos sanguíneos: Las venas y arterias del hombro se corresponden entre sí, excepto la vena cefálica, ubicada a lo largo del borde anterior del deltoides y que va: acompañada solamente en su parte superior por una arteria, la rama deltoidea de la acromiotorácica, y las venas correspondientes a las colaterales de la acromiotorácica que se vuelcan en esta cefálica y en la vena axilar, en lugar de formar una vena acromiotorácica, Salvo esta, las descripciones que siguen valen tanto para las arterias como para las venas.

Como en el caso de los nervios, algunos de los vasos del hombro nacen en el cuello y otros en la axila. Las arterias procedentes del cuello son: la cervical transversa y la escapular superior, ambas ramas, clásicamente, del tronco tirocervical. Las venas satélites terminan en el extremo inferior de la vena yugular externa.

Estos vasos corren hacia afuera y luego hacia arras atravesando la parte inferior del cuello; la cervical transversa yace por encima de la escapular superior; en el dorso del cuello la arteria cervical transversa pasa más hacia adentro, y cuando llega al angular del omóplato se divide en dos ramas:

- La rama superficial va al trapecio, dando ramos ascendentes y descendentes en la cara profunda de este, y en general acompaña al nervio espinal (XI par craneal) en este

músculo; las ramas ascendentes se anastomosan con otras de la arteria occipital.

- La rama profunda llamada también arteria escapular posterior pasa hacia abajo en la cara profunda de los músculos romboides en compañía del nervio de los romboides llamado también nervio dorsal escapular, siguiendo el borde interno de la escapula.

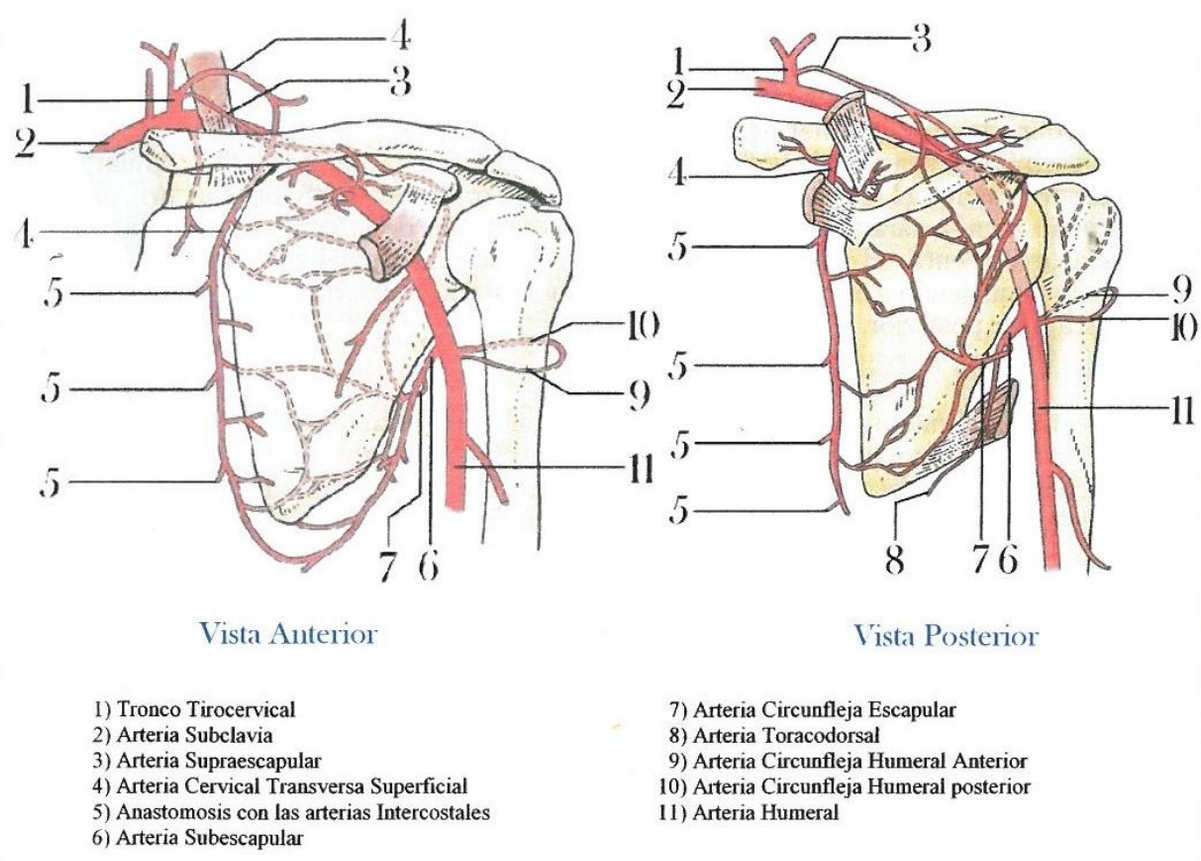


Figura 54: Circulo Anastomótico Periescapular

La arteria escapular superior llamada también supraescapular es alcanzada por el nervio supraescapular en su curso hacia atrás a la escotadura coracoidea (escapular), la cual-la separa del nervio, pero enseguida ambos se aproximan, ramificándose en las fosas supra e infraespinosa. En la primera se anastomosa con la escapular posterior (rama descendente de la arteria cervical transversa) y en la última lo hace con esta misma y con la rama escapular de la escapular inferior (arteria circunfleja escapular).

La rama deltoidea de la arteria acromiotorácica (arteria toracoacromial), una de las ramas más altas de la axilar, contribuye a la irrigación del deltoides; la arteria mamaria externa (arteria torácica lateral), otra rama de la axilar, irriga especialmente la parte superior del serrato mayor; la primera corre sobre todo en el surco deltopectoral, paralela a la vena cefálica, dando ramos a ambos músculos; la mamaria externa sigue sobre el serrato hasta el borde externo del pectoral menor.

La arteria escapular inferior llamada también arteria subescapular, es una arteria particularmente grande de la región del hombro y nace en la parte inferior de la axila. Su tronco, relativamente corto, se divide en dos ramas:

- Rama torácica llamada también arteria tóracodorsal: prosigue hacia abajo en la cara anterior del musculo subescapular, irrigándolo y dando también ramas para el redondo mayor, dividiéndose entonces en dos ramas subsidiarias; de estas, una continua en la cara costal del dorsal ancho con el nervio de este musculo, mientras que la otra pasa

hacia la cara externa del serrato mayor y nutre especialmente la parte inferior de este musculo.

- Rama escapular llamada también circunfleja escapular se incurva hacia arras alrededor del borde inferior del musculo subescapular, a través del triángulo omotricipital (espacio triangular), dando entonces ramas para el subescapular; el redondo mayor y el redondo menor. Después penetra en las inserciones de origen del redondo menor para pasar entre él y el borde externo de la escapula, inclinándose hacia arriba entre el musculo infraespinoso y la cara dorsal del omoplato, para terminal nutriendo a este músculo y anastomosarse con la arteria escapular superior y la escapular posterior.

La arteria circunfleja humeral posterior es una de las menos importantes del hombro; nace en la parte inferior de la axila y pasa hacia atrás por el cuadrilátero húmerotricipital junto con el nervio circunflejo; corre alrededor del cuello quirúrgico del húmero dando ramas para el deltoides, y termina anastomosándose con la arteria circunfleja anterior, mucho más pequeña.

Linfáticos

Los vasos linfáticos profundos del hombro en general siguen a los vasos sanguíneos y, por lo tanto, en su mayor parte drenan en los ganglios axilares. Sin embargo, algunos cie ellos siguen a los vasos cervicales transversos y escapulares superiores y terminan en ganglios linfáticos del grupo cervical profundo inferior, que yacen sobre estos vasos, recubiertos por el trapecio, en el triángulo posterior del cuello.

Región Dorsal del Brazo

La región dorsal del brazo está ocupado principalmente por el musculo tríceps braquial, limita por arriba con una línea que corresponde con el borde inferior del pectoral mayor y por abajo termina a la altura de una línea horizontal que pasa a 2 dedos por encima de de la epitróclea.

Tríceps braquial: El tríceps braquial tiene, según lo indica su nombre, tres porciones de origen: son la porción larga, el vasto externo y el vasto interno.

La porción larga nace por un fuerte tendón en la tuberosidad infraglenoidea del omoplato y pasa hacia abajo, por delante del redondo menor, pero por detrás del redondo mayor, formando aquí el borde interno del espacio cuadrilátero húmerotricipital y el borde externo del triángulo omotricipital.

El vaso externo es la porción externa del tríceps nace de la cara posterior del cuerpo del humero, por arriba y afuera del surco del nervio radial (canal de torsión), y de la parte superior del tabique intermuscular externo; él y la porción larga pronto se fusionan para formar la parte superficial del músculo tríceps.

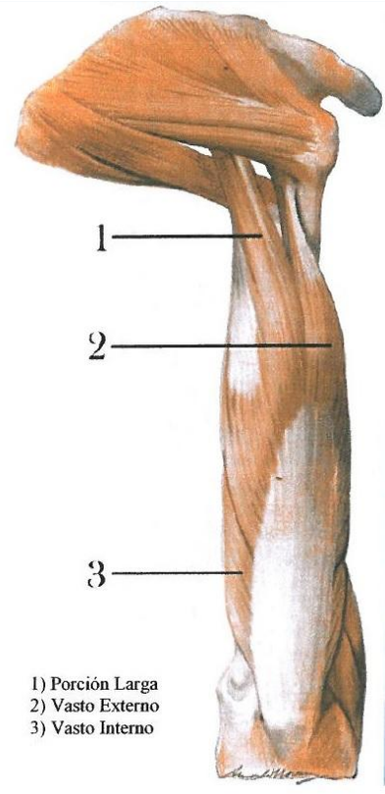
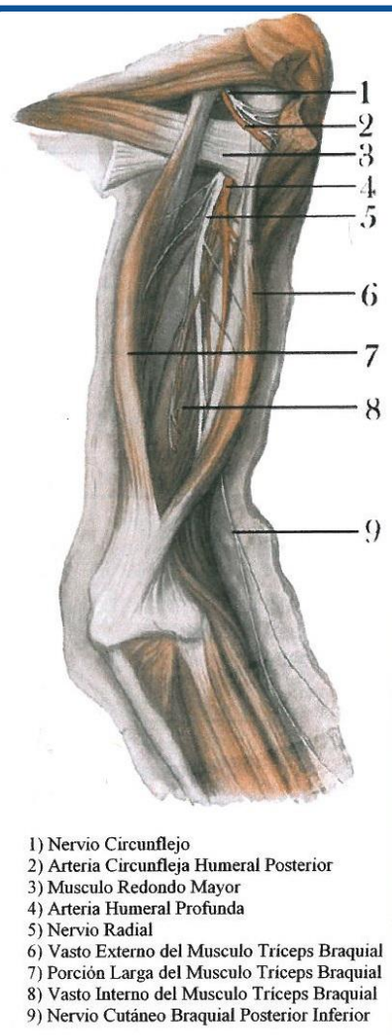


Figura 55: Músculo Tríceps Braquial

El vasto interno es su porción interna tiene un origen particularmente extenso: lo hace en toda la cara posterior del humero por debajo del surco del nervio radial, en el tabique intermuscular interno y en el tabique intermuscular externo por debajo del punto por el cual el nervio radial pasa a través de este tabique; por lo tanto, esta porción aparece no solamente en el lado posterointerno del brazo sino también en el lado posteroexterno.Se une a las dos porciones previamente fusionadas (porciones larga y externa), y de esta unión resulta un tendón aplanado muy fuerte que pasa cruzando la parte posterior de la articulación del codo, estando separada de esta por la bolsa serosa subtendinosa del tríceps, y termina insertándose en la base del olecranon, Puede incluso existir una bolsa adicional, la bolsa olecraneana, intratendinosa, situada entre las láminas del tendón del tríceps.



1) Nervio Circunflejo
2) Arteria Circunfleja Humeral Posterior
3) Musculo Redondo Mayor
4) Arteria Humeral Profunda
5) Nervio Radial
6) Vasto Externo del Musculo Tríceps Braquial
7) Porción Larga del Musculo Tríceps Braquial
8) Vasto Interno del Musculo Tríceps Braquial
9) Nervio Cutáneo Braquial Posterior Inferior

Figura 56: Músculo Tríceps Braquial

El nervio radial y la arteria humeral profunda están íntimamente asociados con el tríceps. Ambos le dan ramas mientras están en la parte interna del brazo, y, ambos corren hacia abajo y afuera alrededor de la cara posterior del húmero. Las ramas que el nervio radial da en la axila o en la parte más alta del brazo son: el nervio cutáneo braquial posterior para la piel del brazo, y una larga rama muscular que desciende paralela y exactamente por detrás del nervio cubital para terminar en el vasto interno (porción interna del tríceps), el cual es llamado nervio del vasto interno. La arteria da ramas musculares tanto antes como cuando hace su espiral alrededor del humero.

Cuando abandonan el lado interno del brazo, el nervio y la arteria pasan, al principio, por detrás y rodeando al humero, entre este hueso y la porción larga del tríceps, y luego entre los vastos externo e interno, reposando en las fibras superiores de este último. Cuando el nervio pasa profundamente por debajo de la porción larga del tríceps le suministra una o varias ramas, y cuando se sitúa debajo del vasto externo, lo inerva, e incluso envía una gruesa rama al vasto interno. Cuando llega al borde externo del tríceps atraviesa el tabique intermuscular externo y sigue hacia abajo, ya en la cara anterior del codo, entre el musculo braquial anterior y el supinador largo.

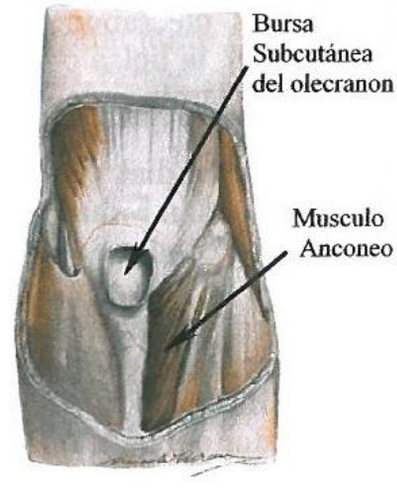


Figura 57: Músculo Anconeo

La arteria humeral profunda corre con el nervio radial hasta el tabique intermuscular externo, dando ramas musculares innominadas, una arteria deltoidea que sube entre la porción larga del tríceps y el borde posterior del deltoides, y a menudo una importante arteria nutricia del húmero. En el tabique, la arteria

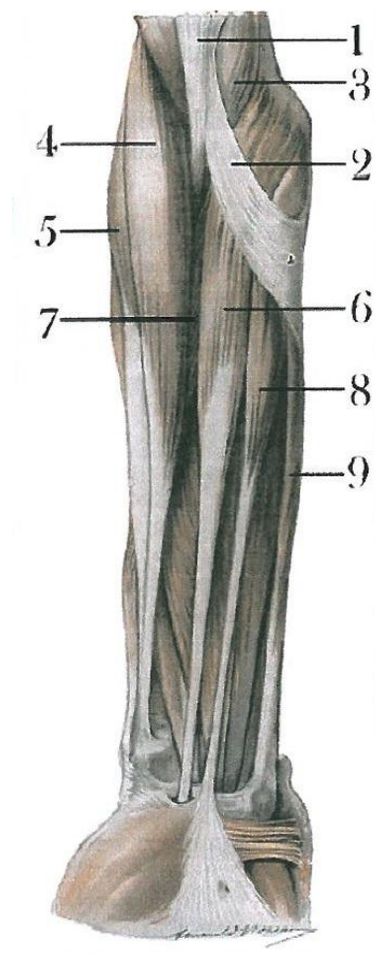
humeral profunda termina dividiéndose en: colateral anterior y colateral posterior; la arteria colateral anterior atraviesa el tabique junto con el nervio radial y baja con él por delante del codo; la colateral posterior desciende en el tríceps y pasa por detrás del epicóndilo externo. Ambas colaterales se anastomosan con arterias recurrentes originadas en vasos del antebrazo, para formar la parte externa de la circulación colateral alrededor del codo.

El tríceps esta inervado por el nervio radial; cada porción del tríceps recibe una o más ramas; la inervación segmentaria del tríceps es usualmente atribuida de C6 a C5, a veces más alta; puede ser que las distintas porciones tengan inervación segmentaria ligeramente diferente.

El tríceps es el principal y posiblemente el único extensor del antebrazo que puede también, por lógica, ser extendido fácilmente por la sola acción de la gravedad, la porción larga del tríceps, la única que cruza la articulación del hombro, ayuda levemente en la abducción y extensión del brazo.

Anconeo: Es un pequeño musculo triangular; nace del epicóndilo externo del húmero y se expande en abanico para insertarse en la parte lateral del olecranon y una zona superior en la cara posterior del cuerpo del cubito. Su borde superior se une a la parte externa del vasto interno y cubre parcialmente las caras posterior y externa de la capsula articular del codo. Es inervado por el nervio radial; esta rama para el anconeo es una ramita de la última rama que el nervio radial proporciona al vasto interno, el cual desciende a través de este musculo para terminar en el anconeo.

La inervación del anconeo segmentaria proviene de C7 y C8; el anconeo es generalmente considerado como un extensor, pero es evidente que se contrae sobre todo para producir un ligero grado (alrededor de 8°) de abducción del cubito cuando el antebrazo está pronado.



1) Tendón del Músculo Bíceps Braquial
2) Bandeleta Aponeurótica
3) Músculo Braquial Anterior
4) Músculo Supinador Largo
5) Músculo Primer Radial
6) Músculo Palmar Mayor
7) Músculo Pronador Redondo
8) Músculo Palmar Menor
9) Músculo Cubital Anterior

Figura 58: Músculos Superficiales Anteriores del brazo

Antebrazo

Las estructuras superficiales de la región del antebrazo ya fueron descritas anteriormente en la parte de estructuras superficiales del miembro superior (Pág., 8), ahora describiremos los demás elementos que se encuentran en la región del antebrazo.

Músculos Anteriores: En esta región se encuentran los músculos flexores del antebrazo, los cuales forman una prominencia que se observa en la parte superior de la cara anterior e interna del mismo. Estos músculos se hallan formando 4 planos musculares:

- Primer Plano:
  - Pronador Redondo
  - Palmar Mayor
  - Palmar Menor
  - Cubital Anterior

- Segundo Plano:
  - Flexor Común Superficial de los Dedos

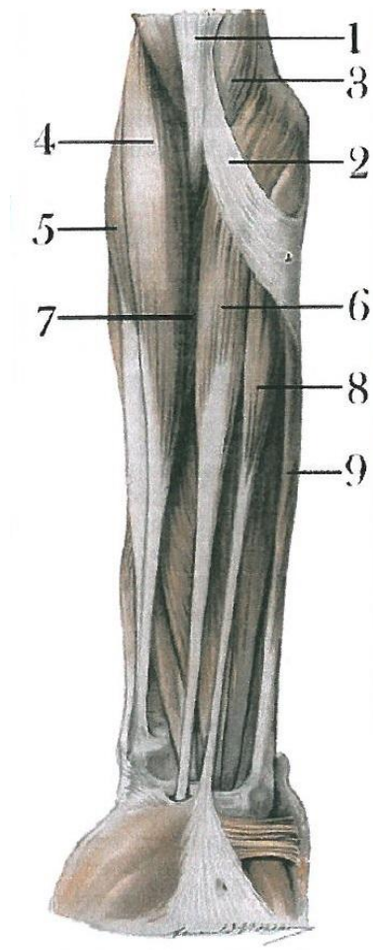
- Tercer Plano:
  - Flexor Largo Propio del Dedo Pulgar
  - Flexor Común Profundo de los Dedos

- Cuarto Plano:
  - Pronador Cuadrado

Primer Plano Muscular: Todos estos músculos son llamados también músculos superficiales; los cuales se originan parcialmente en la epitróclea, fusionándose para formar un tendón flexor común, del que nace también una parte del musculo intermedio; estos músculos superficiales son:

Pronador Redondo: El pronador redondo es un músculo aplanado de delante arras, se origina por dos haces, uno humeral (cubierto en parte por el palmar mayor) desde la parte superior de la epitróclea y del borde agudo que la continua hacia arriba en el humero, su haz de origen cubital lo hace desde la apófisis coronoides. Cuando estos dos haces de origen siguen hacia abajo y hacia afuera en dirección al radio, el nervio mediano pasa entre estos 2 haces, el cual se da 2 o más ramas para inervarlo, luego de lo cual ambos se unen y terminan insertándose en la cara lateral del radio, sobre su parte media.

Este musculo forma el borde interno o medial de la fosa cubital, en la cual normalmente se divide la arteria humeral se divide en sus ramas terminales (Radial y Cubital), ubicada en la superficie del musculo braquial anterior; la arteria cubital abandona luego la fosa del mismo nombre para pasar por la cara profunda del pronador redondo, mientras que la radial desciende cubierta por el musculo supinador largo, y cruza superficialmente al pronador cerca de su inserción,



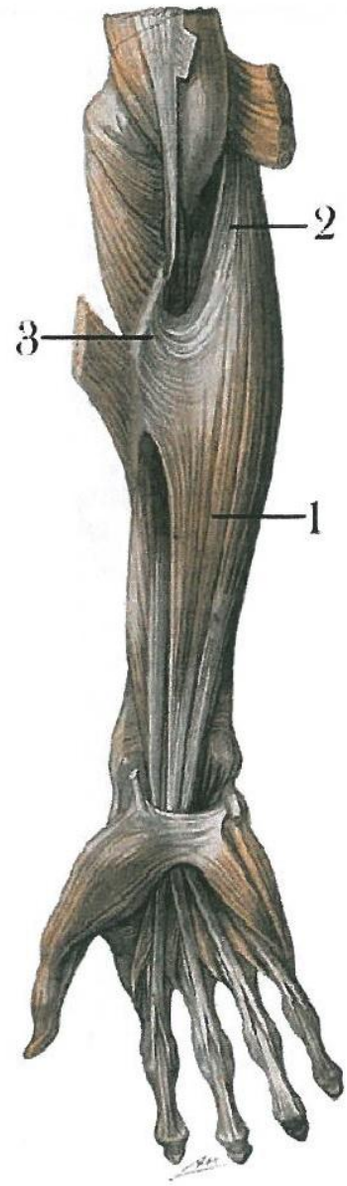
1) Tendón del Músculo Bíceps Braquial
2) Bandeleta Aponeurótica
3) Músculo Braquial Anterior
4) Músculo Supinador Largo
5) Músculo Primer Radial
6) Músculo Palmar Mayor
7) Músculo Pronador Redondo
8) Músculo Palmar Menor
9) Músculo Cubital Anterior

Figura 59: Músculos Superficiales Anteriores del brazo

El pronador redondo recibe normalmente fibras de C6 y C7; y es principalmente un pronador del antebrazo; también es un débil flexor del antebrazo.

Palmar Mayor: Llamado también flexor radial del carpo; es músculo aplanado de delante atrás, carnoso por arriba y tendinoso por abajo; este músculo se origina en la epitróclea por medio del tendón común de los músculos flexores y también, al igual que todos los músculos del grupo superficial, de la aponeurosis que lo cubre.

Desciende superficialmente por el lado radial del antebrazo y llegado a la muñeca se introduce en un compartimiento especial del ligamento anular (retinaculum flexor), el cual envía un tabique hacia el trapezoide, deslizándose entonces por una vaina tendinosa ubicada en el canal que esta por dentro del tubérculo del trapecio. Se inserta en la base del segundo metacarpiano y algunas veces envía una cimilla al tercero.



1) Músculo Flexor Común Superficial de los Dedos
2) Haz de Origen Humerocubital
3) Haz de Origen Radial

Figura 60: Primer Plano Muscular

Cuando el nervio mediano emerge de entré los haces de origen del pronador redondo, se encuentra cubierto por el palmar mayor al cual le envía una rama para inervarlo antes de ocultarse en la cara profunda del flexor común superficial; usualmente esta inervado por fibras que provienen de C6 y C7.

En el tercio inferior del antebrazo, la arteria radial, que desciende cubierta por el supinador largo, abandona su cara profunda para situarse en un plano más superficial, entre el tendón de dicho musculo y el del palmar mayor; es allí precisamente donde se toma el pulso arterial y es llamado por algunos autores como el "canal del pulso", este canal se encuentra algo por encima de la muñeca y entre ambos tendones.

El palmar mayor es principalmente un flexor de la muñeca; flexionando la mano sobre el antebrazo y este sobre el brazo, accesoriamente este musculo es un abductor y pronador de la mano.

Palmar Menor: Llamado también músculo palmar largo; es un musculo delgado que nace de la epitroclea por intermedio de la masa común de los flexores, y de los tabiques que lo separan de los músculos adyacentes, su vientre muscular es normalmente corto y se prolonga por un tendón largo y delgado que pasa por encima del ligamento anular (retinaculum flexor) y termina continuándose con las fibras superficiales de la aponeurosis palmar. Inmediatamente antes de cruzar la muñeca

el tendón es superficial y está situado casi directamente por delante del nervio mediano, el cual asoma aquí desde la cara profunda del flexor común superficial de los dedos.

Este músculo esta inervado por 1 rama que proviene del nervio mediano, que usualmente contiene las fibras de C7, C8 y T1; tiene por función flexionar la mano sobre el antebrazo y tensa la aponeurosis palmar.

Cubital Anterior: Llamado también músculo flexor cubital del carpo; este musculo tiene dos haces de origen, uno epitroclear por intermedio del tendón común de los músculos flexores, y el otro que nace de los tres quintos superiores, aproximadamente, del borde posterior del cubito. Se unen entre si inmediatamente por debajo de la epitróclea; el nervio cubital, después de haber pasado por detrás de dicha apófisis, corre entre los dos haces para ubicarse en la cara profunda del musculo, al cual envía 2 o más ramas que lo inervan, teniendo generalmente fibras de C8 y T1. El músculo cubital anterior se inserta en el pisiforme, que es un hueso sesamoideo.

El cubital anterior es al mismo tiempo flexor y separador cubital (aproximador con respecto al eje medio del cuerpo) de la muñeca.

Segundo Plano Muscular: Es llamado también plano muscular intermedio; y está constituido un solo musculo, el flexor común superficial de los dedos.

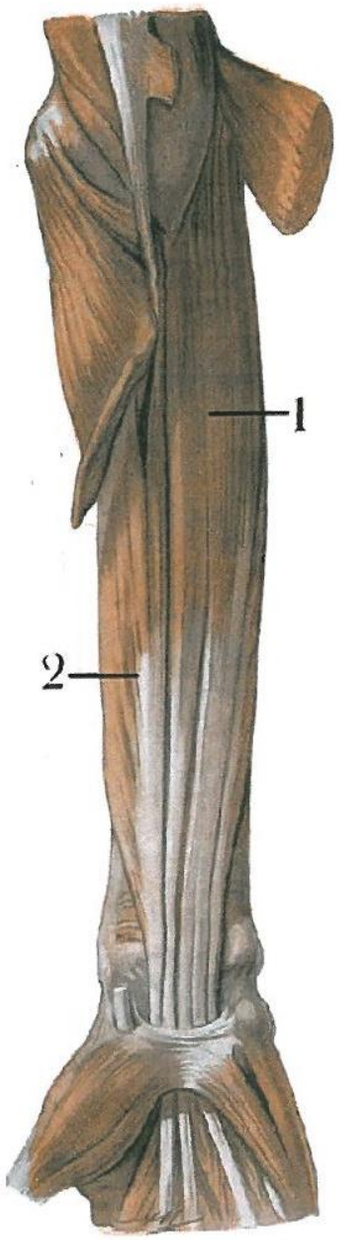
Flexor Común Superficial de las Dedos: Es un musculo aplanado muy ancho, que se origina de dos haces y se inserta por medio de cuatro tendones en las segundas falanges de los cuatro últimos dedos; esta inervado por el mediano por medio de ramas que penetran por su cara profunda y le proporcionan fibras que derivan desde C7 a T1.

Su haz mayor, húmerocubital, nace de la epitróclea por intermedio del tención común de los flexores y del borde medial de la base de la apófisis coronoides del cubito; su haz radial se desprende de la parte superior del borde anterior del radio. La arteria radial cruza este haz por delante. Los dos cuerpos de origen se hallan unidos en la parte alta del antebrazo por un arco fibroso denso, por detrás del cual pasan el nervio mediano y la arteria cubital dirigiéndose hacia abajo cubiertos por el musculo.

En la parte inferior del antebrazo el musculo da origen a cuatro tendones, de los cuales dos, los destinados al dedo medio y al anular, se encuentran situados por delante de los que corresponden al índice y al meñique. A medida que los tendones se aproximan a la muñeca con la disposición referida, el nervio mediano, que había transcurrido por detrás del músculo, aparece por el lado radial de los tendones y pasa hacia adelante para situarse frente a los mismos cuando todos ellos, nervio y tendones, se ocultan en la cara profunda del ligamento anular palmar.

Durante su trayecto por detrás del retinaculum flexor, los tendones están envueltos por una gran vaina tendinosa (la vaina sinovial común de los músculos flexores) que comparten con el flexor común profundo; el nervio mediano se halla situado por delante de esta vaina e inmediatamente por detrás del ligamento anular, y dentro de la misma los tendones flexores superficiales se disponen por delante de los profundos. Esta vaina común de los tendones flexores, comienza normalmente a corta distancia por encima del borde superior del ligamento anular, y ocupa la mayor parte del conducto carpiano; por su lado radial se encuentra el tendón y la correspondiente vaina del flexor largo del pulgar; ambas vainas se comunican frecuentemente.
En su trayecto en la mano hacia sus inserciones en las falanges medias de los cuatro últimos dedos, los tendones del flexor superficial continúan situados inmediatamente por delante de los

del flexor profundo; la vaina digital flexora se prolonga por debajo del borde inferior del ligamento anular, distribuyéndose alrededor de los tendones divergentes y disponiéndose por detrás de la aponeurosis palmar, del arco palmar superficial, y de los nervios y vasos digitales comunes. Normalmente la vaina que envuelve los tendones flexores de los dedos índice, medio y anular, termina aproximadamente hacia la mitad de la palma, en cambio alrededor de los tendones flexores superficial y profundo del meñique continua habitualmente a través de toda la palma y se une a la vaina tendinosa flexora digital del mismo.



1) Músculo Flexor Común Profundo de los Dedos
2) Flexor Largo Propio del Pulgar

Figura 61: Tercer Plano Muscular

El nervio mediano desaparece por detrás del flexor común superficial pasando entre sus haces de origen poco después de emerger entre los correspondientes del pronador redondo. Una vez cubierto el nervio mediano por flexor común superficial, y con la arteria cubital por su lado interno, el nervio mediano da origen al nervio interóseo anterior que desciende sobre y entre los músculos profundos de la cara flexora del antebrazo. Luego el mediano continua hacia abajo, situado entre los flexores superficial y profundo, y acompañado por una pequeña ramita vascular, la arteria del nervio mediano o arteria mediana; no da más ramas musculares en el antebrazo salvo alguna ramita adicional para el flexor superficial.

Tercer Plano Muscular: Llamado también plano muscular profundo; formado por los músculos flexor largo propio del dedo pulgar y flexor común profundo de los dedos:

Flexor Largo Propio del Pulgar: El flexor largo del pulgar se origina aproximadamente en el tercio medio de la cara anterior del radio y en la membrana interósea vecina; en la muñeca su tendón está ubicado junto al borde radial de los tendones flexores, superficial y profundo, y desaparece por detrás del ligamento anular al costado de dichos tendones. Por consiguiente, dentro del conducto carpiano se sitúa hacia afuera (por el lado radial), y en esta posición está incluido dentro de una vaina tendinosa sinovial propia que habitualmente comienza un poco por encima del borde superior del retinaculum flexor y acompaña al tendón casi hasta su inserción en la última falange del pulgar. Esta vaina se comunica bastante frecuentemente con la que envuelve los tendones flexores de los dedos.

La inervación del flexor largo del pulgar proviene de la rama interósea anterior del mediano, que transporta fibras que corresponden probablemente a C7, C8 y T1, aunque se han atribuido a veces a C6 y C7.

El flexor largo del pulgar es flexor de la falange distal de dicho dedo, y por acción continuada

flexiona también la falange proximal. Se ha afirmado que contribuye a producir la oposición del pulgar si lo", músculos tenares se hallan paralizados.

Flexor Común Profundo de Los Dedos: El flexor común profundo tiene su origen en una amplia superficie que incluye alrededor de la mitad o los dos tercios de las caras medial y anterior del cubito y la membrana interósea vecina. Mientras desciende cubierto por el cubital anterior y el flexor común superficial, se divide, normalmente a cierta distancia por encima de la muñeca, en dos partes, una radial más pequeña que da lugar al tendón del dedo índice y otra cubital mayor de la cual se originan a nivel de la muñeca o ya en la mano, tres tendones para los dedos restantes.

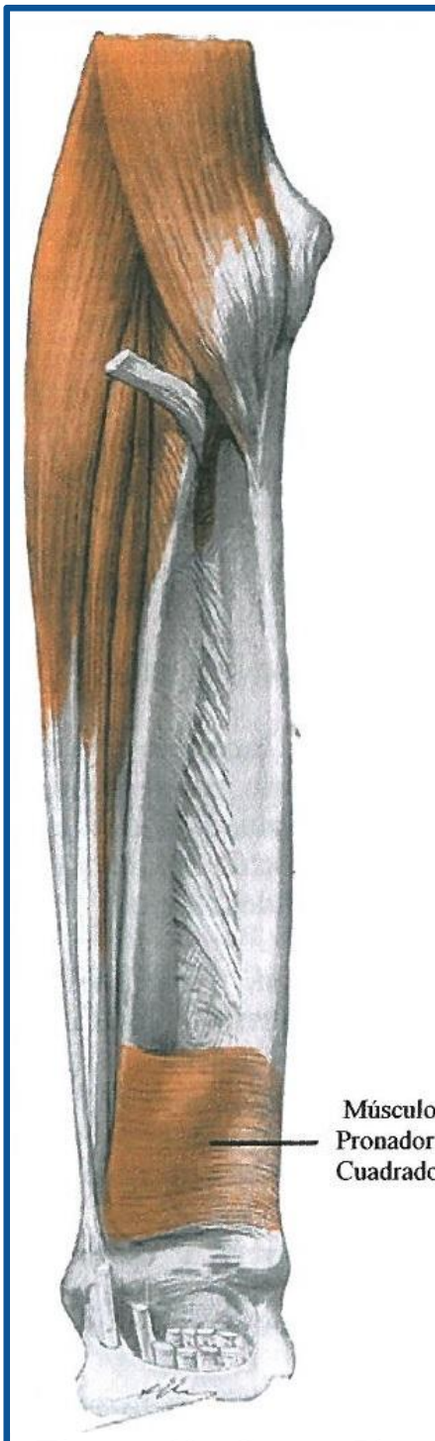


Figura 62: Cuarto Plano Muscular

La arteria y el nervio cubitales descienden sobre la cara superficial del musculo, y el nervio da una rama que penetra en la parte cubital del mismo; el nervio mediano también desciende sobre dicha cara, pero la inervación proporcionada a este musculo por dicho nervio se hace normalmente a través de la rama interósea anterior, que se desprende del mediano cuando transcurre entre el flexor profundo y el flexor largo del pulgar.

Los tendones del flexor profundo de los dedos se deslizan en la vaina común de los flexores por detrás de los tendones del flexor superficial, y aquí, de las dos porciones en que por lo general se divide el profundo, la interna da origen, normalmente, a tres tendones para los tres dedos internos y la externa da un tendón para el dedo índice; estos 4 tendones se insertaran en la base de las falanges distales de los 4 últimos dedos.

El flexor común profundo recibe su inervación de los nervios mediano y cubital, y aunque generalmente este último inerva la mitad interna del musculo y el mediano la mitad externa, la proporción de músculo inervada por cada uno de ellos puede variar. La rama que le llega del mediano lo hace generalmente a través del nervio interóseo anterior, conteniendo libras de C7; se considera que tanto el mediano como el cubital poseen fibras pertenecientes a C8 y Ti

El flexor profundo de los dedos es principalmente flexor de las articulaciones interfalángicas distales, y por acción continuada flexiona las interfalángicas proximales y luego las metacarpofalángicas, arrollando por consiguiente los dedos y apretándolos contra la palma. Al igual que el flexor superficial, actúa en forma más efectiva sobre los dedos cuando la muñeca se halla en discreta hiperextensión; de la misma manera, debido a la limitada distancia sobre la cual puede contraerse, únicamente puede ayudar a la flexión de la muñeca si los dedos se mantienen en extensión.

Cuarto Plano Muscular: Formado únicamente por el musculo pronador cuadrado; para algunos autores solo existen 3 planos musculares (superficial, intermedio y profundo), considerando este músculo como el músculo más profundo del tercer plano muscular.

Pronador Cuadrado: Es un músculo aplanado y cuadrilátero situado en la parte inferior del antebrazo; este musculo es el más profundo de los del grupo anterior del antebrazo, se lo encuentra en la parte distal, cubierto por el flexor largo propio del pulgar y el flexor profundo de los dedos; comienza aproximadamente en el cuarto inferior de la cara anterior del. cubito y desde allí se extiende casi transversalmente y muy poco hacia ahajo (en sentido distal), cruzando la cara anterior del antebrazo y se inserta en el cuarto inferior de la cara anterior del radio.

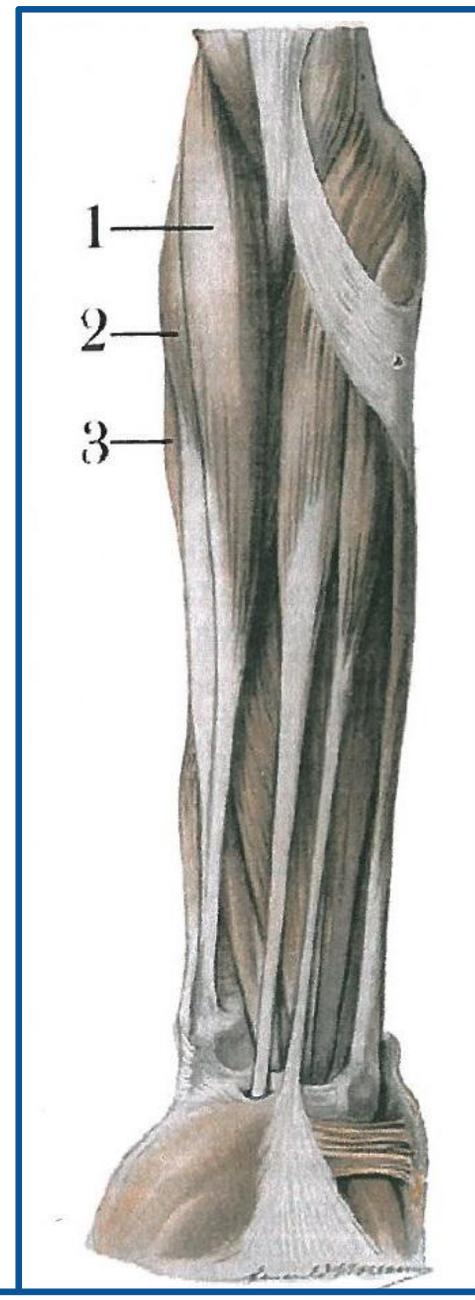
La rama interósea anterior del mediano desciende por detrás del musculo aplicado contra la membrana interósea, acompañado por la arteria interósea anterior, emitiendo en la cara profunda de dicho musculo una rama que lo inerva, luego la pequeña rama terminal del nervio desciende siempre a lo largo de la membrana interósea y contribuye a la inervación de la cara anterior del carpo.

El nervio para el pronador cuadrado también proviene de la rama interósea anterior del mediano, y habitualmente se dice que contiene fibras aproximadamente desde C7 a Tl. El pronador cuadrado es solamente pronador.

Músculos Externos:

Supinador Largo: Es el musculo más anterior del grupo extensor, se origina en el labio anterior del borde lateral del húmero por debajo del canal de torsión, cubre parcialmente al primer radial y pasa por delante de la articulación del codo para insertarse por un tendón ancho y fuerte en la apófisis estiloides del radio.

En la parte inferior del brazo, nervio radial se halla ubicado en la cara profunda entre el musculo supinador largo y el músculo braquial anterior, dándole ramas e inervando al supinador largo proporcionándole principalmente fibras de los nervios C5 y C6. En el antebrazo por debajo del supinador largo pasa la rama superficial del nervio radial y emerge dorsalmente en el lado cubital del tendón y continuar hacia la mano.
El supinador largo es principalmente un flexor del codo; incidentalmente puede ayudar quizás tanto a la pronación como a la supinación desde una posición extrema, porque como flexor actúa en forma más efectiva cuando el pulgar está dirigido hacia arriba.



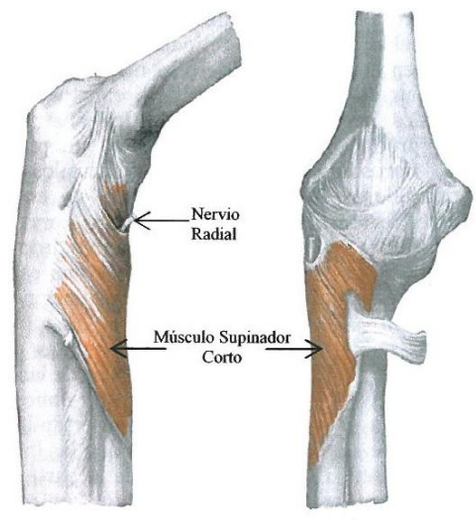


Figura 64: Musculo Supinador Corto

Primer Radial: El primer radial es un musculo plano carnoso por arriba y tendinoso por abajo, nace del borde lateral del humero inmediatamente por debajo del supinador largo, que lo cubre parcialmente; se extiende cruzando la cara lateral de la articulación del codo, en el tercio inferior del antebrazo es cruzado superficialmente por músculos del pulgar, y envuelto en una misma vaina tendinosa con él y tendón del segundo radial termina insertándose en la cara dorsal de la base del segundo metacarpiano.
El primer radial esta inervado por el nervio radial cuando este pasa profundamente entre el primer radial y el supinador largo. Este músculo es un débil flexor del codo y un extensor de la muñeca,
Segundo Radial: Está situado por debajo del primer radial, se inserta por arriba en el epicóndilo a expensas del tendón extensor común y se extiende paralelamente al primer radial, primero por su cara profunda y luego por su lado cubital; se inserta en la base del tercer metacarpiano.
El segundo radial es inervado por el nervio radial; esta la rama para el segundo radial puede tener su origen antes de la división del nervio radial (superficial y profunda), exactamente a su altura, o de cualquiera de ambas ramas, y penetra en la cara profunda del musculo. Este musculo es un extensor de la muñeca.
Supinador Corto: Es el músculo más profundo de esta región, es un musculo aplanado que se origina en el epicondilo del humero, en los ligamentos lateral, externo y anular del borde externo o radial del codo, y en la cresta del supinador en el cubilo. Se extiende hacia ahajo y afuera, estrechamente arrollado contra el radio, para insertarse en la superficie lateral de este hueso.
La rama profunda del nervio radial penetra en el borde superior del musculo supinador corto en la cara anterior del antebrazo y describiendo una espiral alrededor del radio, alcanza la cara posterior del miembro en el espesor de dicho músculo, dividiéndolo comúnmente en dos capas. En este trayecto el nervio proporciona habitualmente cierto número de pequeñas ramas para inervar el supinador corto; luego da ramas para los músculos superficiales y llamándose ahora nervio interóseo posterior, para luego continuar hacia abajo.
La arteria interósea posterior, luego de atravesar el espacio situado sobre el borde superior de la membrana interósea, se dirige hacia abajo entre dicha membrana y el supinador corto, hasta aparecer por debajo del borde inferior del musculo; luego sigue descendiendo con el nervio interóseo posterior.

Músculos posteriores: Contiene 8 músculos comprendido en 2 capas:

- Capa Superficial: Todos son músculos epicondíleos
  - Extensor Común de los Dedos
  - Extensor del Meñique
  - Cubital Posterior
  - Anconeo

- Capa Profunda
  - Abductor Largo del Pulgar.
  - Extensor Corto del Pulgar.
  - Extensor Largo del Pulgar
  - Extensor Propio del Índice

Capa Superficial:

Extensor Común de los Dedos: Llamado también extensor largo de los dedos, se origina del epicondilo humeral por intermedio del tendón común de los extensores y se sitúa entre el segundo radial y el cubital posterior, en su borde interno aparece el extensor propio del meñique; termina dividiéndose normalmente en cuatro tendones terminales.

Los cuatro tendones del extensor común pasan por una misma celda, amplia, del retinaculum extensor, la cual comparten con el tendón de otro musculo situado más profundamente, el extensor del índice; estos 4 tendones terminales divergen luego hacia los cuatro últimos dedos, produciéndose una especie de intercambio de haces fibrosos entre ellos, denominados cintillas intertendinosas, que los unen entre sí; cuando los tendones extensores alcanzan la cara dorsal de las articulaciones metacarpofalángicas sufren una división de la que resultan 3 bandas tendinosas una central y 2 laterales, esta expansión del tendón extensor sobre la articulación metacarpofalángica se denomina en medicina *cubierta extensora;* dichas bandas se hallan unidas entre sí y fijas a las caras laterales de las falanges por fibras que se extienden transversal y oblicuamente; en definitiva, la del medio termina insertándose en la base de la segunda falange, mientras que las laterales se aproximan reuniéndose entre si hacia la parte distal de dicha falange para formar un tendón único que se extiende por encima de la articulación interfalángica distal, para insertarse sobre la base de la última falange.

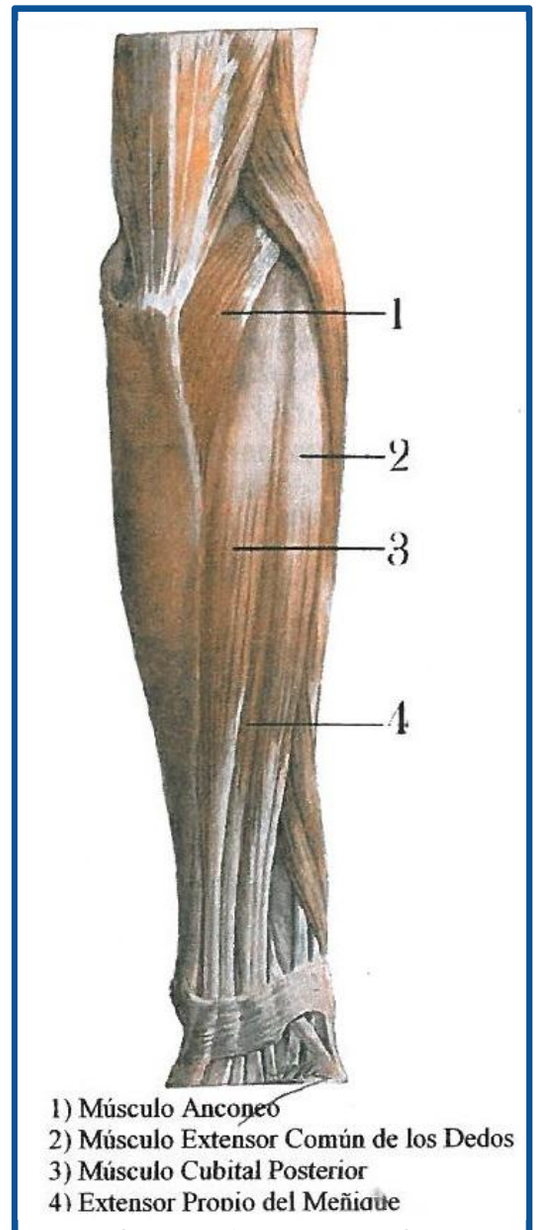


Figura 65: Músculos Superficiales Posteriores del antebrazo

Una lesión que desprenda y separe las bandas laterales de la central a nivel de una articulación interfalángica proximal, permitirá a dichas bandas deslizarse hacia adelante durante la flexión del dedo más allá de lo habitual, y a veces tanto que llegan a convertirse en flexoras de dicha articulación; entonces la acción pretendida de extensión puede transformarse en el movimiento opuesto, la flexión. Igualmente, si la banda central es desprendida de su inserción, la "cúpula extensora" en la articulación metacarpofalángica puede ser desplazada en sentido proximal más de lo común, y esta articulación entonces tiende a ir hacia la hiperextensión; al mismo tiempo las bandas laterales en la articulación interfalángica proximal se encontraran bajo una tensión superior a la habitual y tenderán a deslizarse hacia adelante; si esto sucede la articulación interfalángica proximal se pondrá en flexión y la interfalángica distal en hiperextensión.

La rama profunda del nervio radial, aunque emergiendo en la cara anterior del antebrazo, alcanza la región posterior enrollándose alrededor del radio atravesando al musculo supinador corto; se sitúa en la tara profunda del extensor de los dedos y envía habitualmente varias ramas al mismo para inervarlo, la arteria interósea posterior envía también ramas a la cara profunda del musculo.

El extensor común tiene por acción extender las tres falanges de cada uno de los cuatro últimos dedos, el extensor de los dedos los separa entre sí (desde el dedo medio que es el eje de la mano) al mismo tiempo que los extiende. '

Extensor del Meñique: Musculo largo y delgado ubicado por dentro del extensor común de los dedos, nace del borde cubital del extensor común desde un tabique que comparte con este músculo y del epicondilo. Luego de separarse del, extensor común de los dedos su tendón pasa a través de un compartimiento independiente por debajo del ligamento transverso dorsal, presentando una vaina sinovial propia, para continuar luego a lo largo de la cara dorsal del quinto metacarpiano, paralelamente al tendón del extensor común destinado a este dedo, termina insertándose en las 2 últimas falanges del dedo meñique.

Los nervios para la inervación de este músculo provienen de la rama posterior del nervio radial, y tiene por acción extender el meñique, también separar en forma independiente el meñique del eje de la mano (dedo medio).

Cubital posterior: Es un musculo delgado y largo, se origina por dos haces, uno desde el epicondilo por intermedio del tendón común de los extensores, el otro desde el borde posterior del cubito por medio de la aponeurosis que se adhiere firmemente tanto al musculo como al hueso. En la muñeca su tendón pasa a través de un compartimiento especial del retinaculum extensor para insertarse en el borde medial de la base del quinto metacarpiano.

1) Músculo Anconeo
2) Músculo Extensor Común de los Dedos
3) Músculo Cubital Posterior
4) Extensor Propio del Meñique

Figura 66: Músculos Profundos Posteriores del antebrazo

Este músculo esta inervado por la rama profunda del nervio radial, el cual ingresa al músculo por su cara anterior; este músculo es un extensor y aductor de la mano.

Capa Profunda:

Abductor Largo del Pulgar: Llamado también separador largo del pulgar, nace en la cara posterior del cubito, de la parte superior de la membrana interósea, y de la cara posterior del radio; está cubierto por el extensor común de los dedos y emerge junto con el extensor corto del pulgar el cual está dispuesto inmediatamente por debajo, contornea al radio en sentido distal, cruzando en este trayecto a los extensores radiales. En la muñeca su tendón ocupa habitualmente el mismo compartimiento y la misma vaina tendinosa con el del extensor corto, debajo del retinaculum extensor o ligamento anular dorsal, aunque algunas veces ambos tendones poseen compartimientos y vainas separadas; en cualquiera de ambos casos forman el limite anterior de la

"tabaquera anatómica". El separador se extiende luego más hacia la palma para insertarse en la cara anterior de la base del primer metacarpiano.

El separador largo del pulgar esta inervado por la rama profunda del nervio radial.

El separador largo actúa sobre este dedo principalmente como un "repositor", separando, extendiendo y rotando hacia afuera el primer metacarpiano, de manera que lo coloca en la posición contraria a la de la oposición. A pesar de que es un músculo extensor, a nivel de la articulación de la muñeca pasa tan por delante de ella que se convierte aquí en flexor. El separador largo junto con el extensor corto, es también un principal separador radial de la muñeca.

Extensor Corto del Pulgar: Está situado por dentro del separador largo, nace de la cara posterior del radio y de la porción adyacente de la membrana interósea por debajo del origen del separador largo, para pasar luego con dicho musculo casi sobre la base del primer metacarpiano. Ambos tendones cubren a la arteria radial cuando la misma modifica su curso y se dirige hacia la región dorsal de la muñeca, cruzando la *tabaquera anatómica.* El extensor corto abandona al separador largo para seguir por la cara dorsal del primer metacarpiano e insertarse en la base de la falange proximal del pulgar, enviando frecuentemente una cintilla que se une al tendón del extensor largo de ese dedo. Este músculo es inervado por la rama profunda del nervio radial.

El extensor corto del pulgar es extensor de la falange proximal del dedo y a veces de la falange distal, y extensor del metacarpiano al cual lleva directamente hacia fuera; el extensor corto y el separador largo son los principales separadores radiales de la muñeca.

Extensor Largo del Pulgar: El extensor largo del pulgar se origina en la cara posterior del cubito y en la membrana interósea adyacente, apareciendo desde la cara profunda del extensor común de los dedos a corta distancia por encima de la muñeca. Su tendón se hace aplanado hacia afuera sobre la cara posterior del radio y pasa oblicuamente a través de un compartimiento especial debajo del retinaculum extensor. Cuando cruza los tendones de los músculos radiales largo y corto, su vaina sinovial normalmente se comunica con la de dichos músculos.

El tendón del extensor largo del pulgar forma el borde dorsal de la *tabaquera anatómica;* continua luego a lo largo de la cara dorsal del primer metacarpiano y de la primera falange del pulgar para insertarse en la falange distal. Este musculo esta inervado por la rama profunda del nervio radial. '

El extensor largo del pulgar es principalmente extensor de la falange distal del mismo, pero al llevar a cabo esta acción extiende también la falange proximal. Tiende, además, a extender y aproximar el primer metacarpiano. Debido a su posición oblicua en la muñeca ha sido a veces considerado como supinador del antebrazo y separador radial de la mano, aunque probablemente sea ineficaz como tal. Aparentemente puede contribuir en cierta manera a la extensión de la muñeca.

Extensor Propio del índice: Es un musculo delgado que nace de la cara posterior del cubito por debajo del origen del extensor largo del pulgar y se extiende hacia abajo completamente oculto por el extensor común. Cruza la muñeca ubicado en la cara profunda de dicho músculo, en un compartimiento común y con la misma vaina, pero en la mano su tendón se sitúa en el lado interno o cubital del que el extensor común envía al índice, uniéndose a dicho tendón cerca de la base de la falange proximal. Este musculo esta inervado por la rama profunda del nervio radial.

El nervio interóseo posterior transcurre hacia la muñeca cubierto por el extensor del índice y el extensor largo del pulgar, junto a la rama terminal posterior de la arteria interósea anterior. Frecuentemente existe un arco anastomático entre dicha arteria y la interósea posterior que rodea al primer músculo.

El extensor del índice ayuda al tendón correspondiente del extensor común en su función de extender todas las articulaciones de ese dedo, o puede hacerlo por sí solo. En forma independiente también aproxima este dedo.

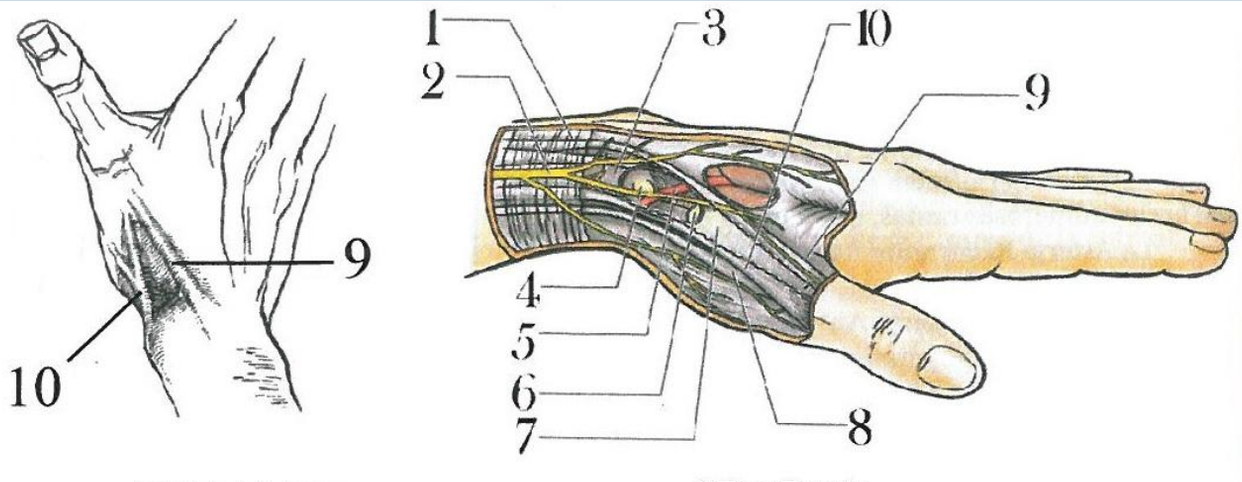


Figura 67: Tabaquera Anatómica

Arterias del Antebrazo:
La bifurcación de la arteria humeral se efectúa encima del musculo braquial anterior, algo por debajo de la interlinea articular del codo, a veces al mismo nivel de esta interlinea, rara vez por encima. Las dos ramas terminales de la arteria humeral que resultan de esta bifurcación, son la arteria radial y la arteria cubital, las cuales descienden por la cara anterior del antebrazo, llegan a la mano y forman en la región palmar, dos arcos importantes que se designan, dada su situación, con el nombre de arcos palmares.

Arteria Radial: Rama de la bifurcación externa de la arteria humeral, se dirige primero oblicuamente hacia abajo y afuera; después de un corto trayecto, se hace casi vertical y desciende así hasta la apófisis estiloides del radio. Hasta aquí es, por decirlo así, rectilínea y su dirección está bastante bien indicada por una línea recta que une el centro de la flexura del brazo con el lado interno de la apófisis estiloides del radio. Llegada a esta apófisis, la arteria radial, oblicuándose a la vez hacia abajo, arras y adentro, rodea el vértice de esta apófisis y alcanza la

extremidad superior del primer espacio interóseo. Atraviesa entonces de arras a delante el primer músculo interóseo dorsal y entra en la región palmar, donde se anastomosa con la arteria cúbitopalmar, rama de la cubital, para constituir el arco palmar profundo.

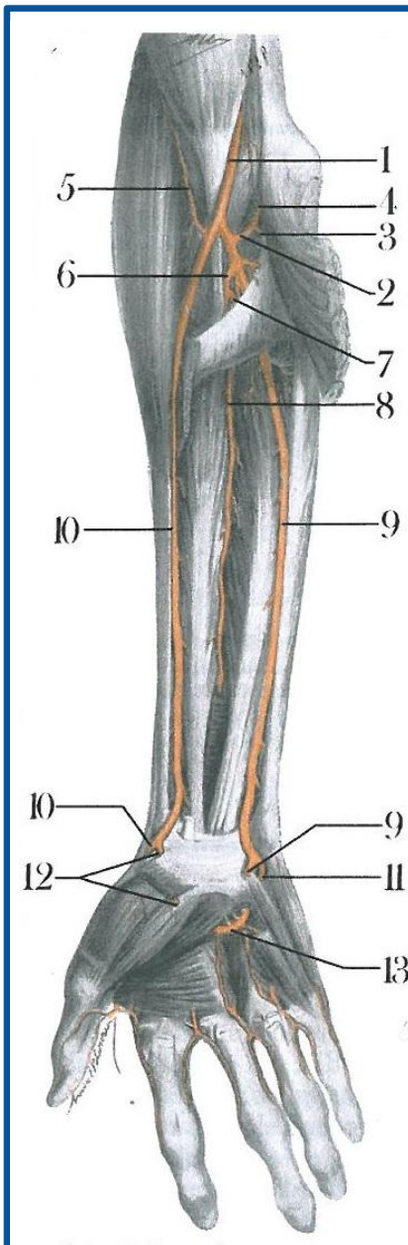
En el antebrazo, la arteria radial, con sus dos venas satélites, marcha por un surco vertical que forman, por fuera, el supinador largo, por dentro el pronador redondo. Está en relación, por detrás, con la cara anterior del radio, del que la separan sucesivamente el supinador corto, el pronador redondo, el flexor común superficial de los dedos, el flexor propio del pulgar y el pronador cuadrado. Está cubierta, por delante, por el borde anterior del supinador largo en su tercio superior, y en sus dos tercios inferiores, por la aponeurosis y la piel. La rama superficial del nervio radial que se le junta en la parte media del antebrazo, ocupa su lado externo.

En la muñeca, la arteria se aplica sucesivamente al ligamento lateral externo de la articulación radiocarpiana, y a la cara dorsal de los dos primeros huesos del carpo, el escafoides y el trapecio. Atraviesa oblicuamente la parte inferior de la tabaquera anatómica, pasando sucesivamente por debajo de los tres tendones (abductor largo, extensor corto y extensor largo del pulgar) que limitan esta región.

En su largo trayecto, desde la flexura del brazo hasta el extremo superior del primer espacio interóseo, la arteria radial emite numerosas ramas, que son, de arriba abajo:

- La Arteria Recurrente Radial Anterior
- Ramas Musculares
- La Arteria Transversa Anterior del Carpo
- La Arteria Radiopalmar
- La Arteria dorsal del Pulgar
- La Arteria Dorsal del Carpo
- La Arteria interósea Dorsal del Segundo Espacio
- La Arteria Interósea del Primer Espacio.

De estas diversas ramas, las cuatro primeras arterias nacen en la región del antebrazo y las cuatro restantes se desprenden en la región de la mano.



1) Arteria Humeral
2) Tronco de las Recurrentes
3) Arteria Recurrente Cubital Posterior
4) Arteria Recurrente Cubital Anterior
5) Arteria Recurrente Radial Anterior
6) Tronco de las Interóseas
7) Arteria Interósea Posterior
8) Arteria Interósea Anterior
9) Arteria Cubital
10) Arteria Radial
11) Arteria Cubitopalmar
12) Arteria Radiopalmar
13) Arco Palmar Profundo

Figura 68: Arterias del antebrazo

Recurrente Radial Anterior: Llamada también arteria de los músculos epicondileos; esta arteria nace de la radial, inmediatamente después de su origen, tiene una dirección oblicua hacia arriba y afuera, asciende por entre el supinador largo y el braquial anterior y se anastomosa, delante del epicondilo, con la rama de bifurcación anterior de la arteria humeral Profunda, que es una rama de la humeral. Emite en su trayecto numerosos ramos, que se pierden en los músculos de la región externa del antebrazo.

Ramos Musculares: Descendiendo por la cara anterior del antebrazo la arteria radial emite un gran número de ramitos sin nombre, que se pierden en los músculos vecinos.

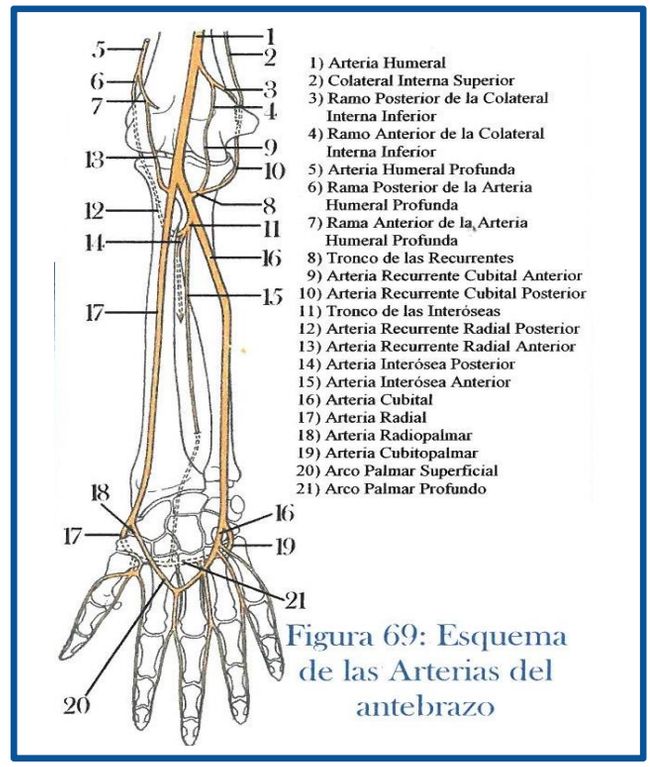
Transversa Anterior Del Carpo: Seda este nombre a una pequeña arteria que se dirige transversalmente hacia dentro a lo largo del borde inferior del pronador cuadrado; se anastomosa en la línea media del miembro, con una rama análoga procedente de la cubital.

Radiopalmar: La radiopalmar se separa de la radial a nivel de la apófisis estiloides; desciende luego verticalmente hacia abajo, pasando por delante del ligamento anular anterior del carpo, atraviesa las inserciones superiores del abductor corto del pulgar, al que da algunos ramos, y va a unirse, en la palma de la mano, con la arteria cubital para constituir el arco palmar superficial. La radiopalmar es de un volumen muy variable.

Dorsal Del Pulgar: Nace de la arteria radial a su paso por la tabaquera anatómica; desciende en seguida por la cara posterior del primer metacarpiano y luego por la primera falange del pulgar. En su trayecto se va dividiendo en ramos cutáneos, periósticos y óseos.

Dorsal Del Carpo: La dorsal del carpo se separa igualmente de la radial a nivel de la tabaquera anatómica. De aquí se dirige transversalmente hacia dentro, siguiendo la cara dorsal del carpo, y se une, cerca del borde interno de la mano, con una rama de la cubital. De esta unión resulta un arco transversal con la concavidad dirigida hacia arriba, llamado el arco dorsal de la mano. Este arco emite dos órdenes de ramos, ramos ascendentes y ramos descendentes:

a) Ramos Ascendentes: Los ramos ascendentes, muy numerosos y muy delgados, se dirigen hacia arriba, a la cara posterior de la articulación de la muñeca, y se anastomosan con una de las divisiones de la interósea anterior, rama de la cubital.
b) Ramos Descendentes: Los ramos descendentes, en número de dos o tres, se dirigen hacia abajo, a los dos o tres últimos espacios interóseos, que recorren en toda su extensión, tomando el nombre de arterias interóseas dorsales. Cada una de estas arterias se anastomosa, en la extremidad superior del espacio interóseo que la aloja, ya con el arco palmar profundo, ya con la interóseapalmar correspondiente; estas anastomosis se efectúan por medio de ramitos muy cortos, que atraviesan en sentido sagital los músculos interóseos y son llamados por esta razón arterias perforantes.


1) Arteria Humeral
2) Colateral Interna Superior
3) Ramo Posterior de la Colateral Interna Inferior
4) Ramo Anterior de la Colateral Interna Inferior
5) Arteria Humeral Profunda
6) Rama Posterior de la Arteria Humeral Profunda
7) Rama Anterior de la Arteria Humeral Profunda
8) Tronco de las Recurrentes
9) Arteria Recurrente Cubital Anterior
10) Arteria Recurrente Cubital Posterior
11) Tronco de las Interóseas
12) Arteria Recurrente Radial Posterior
13) Arteria Recurrente Radial Anterior
14) Arteria Interósea Posterior
15) Arteria Interósea Anterior
16) Arteria Cubital
17) Arteria Radial
18) Arteria Radiopalmar
19) Arteria Cubitopalmar
20) Arco Palmar Superficial
21) Arco Palmar Profundo
Figura 69: Esquema de las Arterias del antebrazo

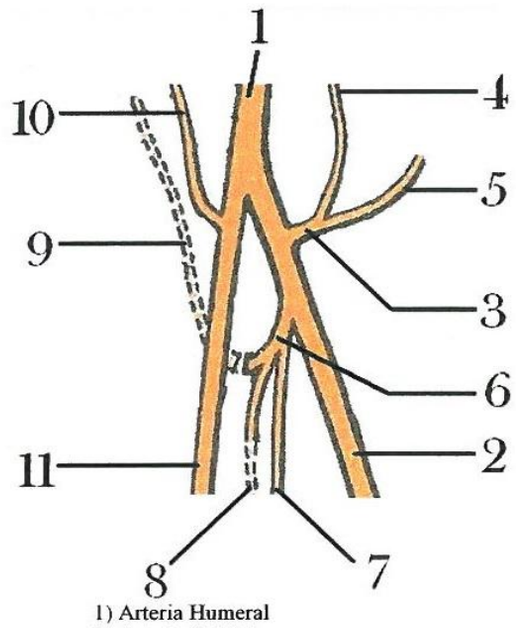
Interósea Del Segundo Espacio: Esta arteria, que nace muy a menudo de la precedente, desciende verticalmente por el segundo espacio interóseo, Tiene todos los caracteres de las arterias interóseas dorsales, tal como acabamos de describirlas. Impropiamente se la designa también con el nombre de dorsal del metacarpo.

Interósea Del Primer Espacio: La interósea del primer espacio se separa de la radial en el

momento en que esta arteria va a atravesar el primer espacio interóseo para hacerse palmar. Es alguna vez muy voluminosa análoga a la precedente, sigue a lo largo del primer espacio interóseo y se anastomosa ampliamente, en la extremidad inferior de este, con la interósea palmar, que da, bifurcándose, la colateral externa del índice y la colateral interna del pulgar.

Arteria Cubital: Rama de bifurcación interna de la arteria humeral, la arteria cubital es de ordinario un poco más voluminosa que la radial, de la que se separa formando un ángulo muy agudo. Se extiende desde el centro de la flexura del brazo hasta el lado interno de la región palmar, donde se anastomosa con la radiopalmar, rama de la radial, para constituir el arco palmar superficial.

La arteria cubital tiene una dirección oblicua hacia abajo y adentro en la mitad superior del antebrazo, la cubital toma una dirección sensiblemente vertical en todo el resto de su curso. En la parte superior del antebrazo la arteria cubital está profundamente situada debajo de una, gruesa capa muscular, constituida por el pronador redondo, el palmar mayor, el palmar menor y el flexor común superficial de los dedos. Descansa por detrás sobre el braquial anterior primero y luego sobre el flexor común de los dedos.



1) Arteria Humeral
2) Arteria Cubital
3) Tronco de las Recurrentes
4) Arteria Recurrente Cubital Anterior
5) Arteria Recurrente Cubital Posterior
6) Tronco de las Interóseas
7) Arteria Interósea Anterior
8) Arteria Interósea Posterior
9) Arteria Recurrente Radial Posterior
10) Arteria Recurrente Radial Anterior
11) Arteria Radial

Figura 70: Esquema de las Primeras Ramas de las Arterias Cubital y Radial

En la parte inferior del antebrazo se desprende de la cara profunda de los músculos epitrocleares para hacerse relativamente superficial; pasando entonces entre el tendón del cubital anterior, que está por dentro, y el del flexor común superficial de los dedos, que está por fuera. Descansa por detrás sobre el pronador cuadrado. Por delante, solo está cubierta por una doble hoja aponeurótica y por la piel: de estas dos hojas aponeuróticas, una, la hoja superficial, no es otra cosa que la aponeurosis de envoltura del miembro; la otra, la hoja profunda, está formada por la capa celulosa, más o menos engrosada en este sitio, que se extiende por delante del flexor común superficial de los dedos.

En la muñeca, la arteria cubital se desliza por delante del ligamento anular anterior del carpo, por fuera del pisiforme, y desciende a la palma de la mano para anastomosarse aquí con la arteria radiopalmar.

La arteria cubital va acompañada de dos venas satélites y presenta, además, algunas relaciones importantes con dos nervios, el mediano y el cubital. El mediano, en la flexura del brazo, está situado por dentro de la cubital, la cruza luego en

X, pasando por delante de ella, y viene a colocarse a su lado externo, situación que conserva hasta la palma de la mano. El cubital, situado igualmente por dentro de la arteria, está primero separado de ella por la distancia que existe entre el canal epitrócleoolecraniano y el centro de la flexura del brazo. Luego se le aproxima poco a poco a medida que desciende, la alcanza algo por encima de la parte media del antebrazo, se adosa a su lado interno y ya no la abandona.

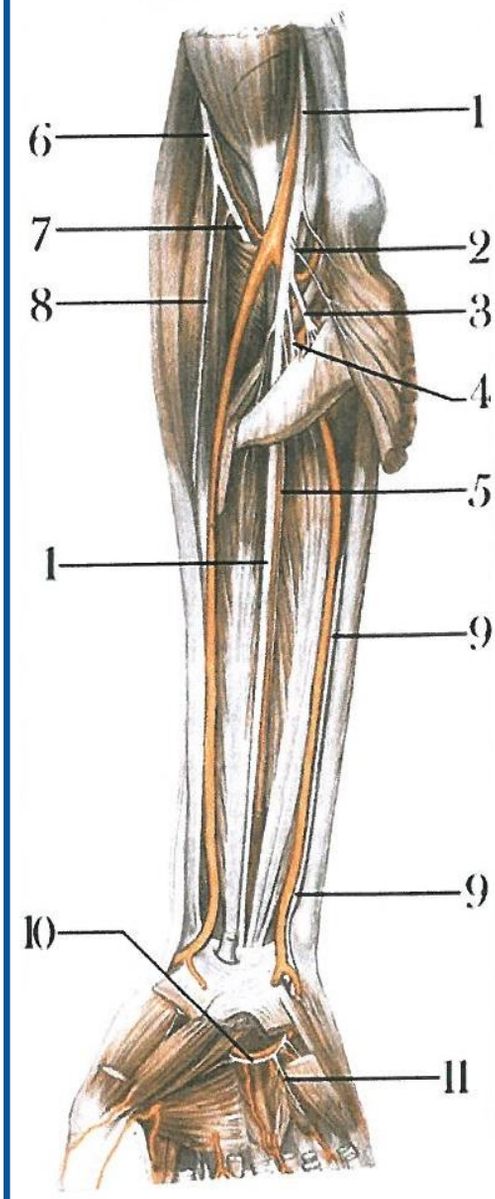
La arteria cubital emite en su trayecto numerosas ramas colaterales, en número de 6 que de arriba abajo son:

- El tronco de las recurrentes cubitales
- El tronco de las interóseas
- Ramas Musculares
- La Cúbitodorsal
- La Transversal Anterior Del Carpo
- La Cúbitopalmar.

Tronco de las recurrentes cubitales: El tronco de las recurrentes cubitales nace de la parte posterior de la cubital, muy cerca de su origen; se dirige en sentido transversal hacia fuera y se divide casi inmediatamente después en dos ramas, una anterior y otra posterior.

a) La Recurrente Cubital Anterior: Asciende oblicuamente hacia arriba y adentro, entre el pronador redondo y el braquial anterior. Suministra: finos ramitos a estos dos músculos y como hemos visto a propósito de la humeral, ya a anastomosarse, en la cara anterior de la epitróclea, con el ramo anterior de la colateral interna inferior, rama de la humeral.
b) La Recurrente Cubital Posterior: Avanza primero por debajo del flexor superficial de los dedos. Rodea luego el cubito, asciende entonces a lo largo del canal epitrocleoolecraniano, entre los dos fascículos de origen del cubital anterior, y se anastomosa detrás de la epitróclea, con el ramo posterior de la colateral interna inferior y con la colateral interna superior. La recurrente cubital posterior se distribuye principalmente por los músculos que la rodean. Suministra, además, a la región epitrócleoolecraniana algunos ramos articulares, periósticos y óseos.

Tronco de las interóseas: El tronco de las interóseas nace igualmente de la parte posterior de la cubital, algo por debajo del tronco de las recurrentes. Oblicuo hacia abajo,



1) Nervio Mediano
2) Rama para el Músculo Palmar Mayor y Palmar Menor
3) Rama para el Músculo Flexor Común Superficial de los dedos
4) Rama para el Músculo Flexor Común Profundo de los dedos
5) Nervio Interóseo Anterior
6) Nervio Radial
7) Rama Profunda del Nervio Radial
8) Rama Superficial del Nervio Radial
9) Nervio Cubital
10) Rama Profunda del Nervio Cubital
11) Rama Articular de la Rama Profunda del nervio Cubital

Figura 71: Nervios del antebrazo

afuera y arras, llega a la extremidad superior del espacio interóseo y se divide en 2 ramas:

a) La Arteria Interósea Anterior: La arteria interósea anterior desciende verticalmente por el intersticio celular que separa el flexor común profundo de los dedos del flexor propio del pulgar; llegando al pronador cuadrado, se desliza por debajo de este musculo, perfora de delante atrás el ligamento interóseo y termina en la región dorsal de la muñeca, anastomosándose con los ramos ascendentes de la arteria dorsal del carpo, rama de la radial.

   Durante su trayecto la arteria interósea anterior emite un número considerable de ramos, que, teniendo en cuenta su dirección, podemos dividir en cuatro grupos, a saber:
   1. Ramos Internos: Para el flexor común profundo de los dedos
   2. Ramos Externos: Para el flexor propio del pulgar
   3. Ramos Posteriores: Llamados también perforantes, que atraviesan a alturas variables el ligamento interóseo, para perderse en los músculos profundos de la región posterior del antebrazo.
   4. Ramos Anteriores: En fin, destinados al flexor común superficial de los dedos y al pronador cuadrado: entre estos ramos anteriores hay uno que se dirige al nervio mediano el cual recibe el nombre de arteria del nervio mediano, que lo acompaña hasta la muñeca.

b) La Arteria Interósea Posterior: Atraviesa, inmediatamente después de su origen, el ligamento interóseo, penetrando en la región posterior del antebrazo. Desciende entonces, más o menos flexuosa, entre los músculos superficiales y los músculos profundos de la región, y se anastomosa, un poco más arriba de la muñeca, con la interósea anterior, que a este nivel se ha hecho también posterior.
   En su curso, la interósea posterior da a los músculos que la rodean, y muy particularmente a los músculos epicondileos, numerosos ramos, de los que el más importante es la arteria recurrente radial posterior. Esta arteria, nacida en la parte más elevada de la interósea, sube oblicuamente hacia arriba y afuera entre el, ancóneo y el cubital posterior y va a anastomosarse, en la parte posterior del epicóndilo, con el ramo posterior de la humeral profunda, rama de la humeral.

Ramos Musculares: Como la radial, la cubital, descendiendo por la cara anterior del antebrazo, emite un número considerable de pequeños ramos sin nombre que se distribuyen por los músculos vecinos.

Cúbito dorsal: Esta rama, generalmente muy delgada, se desprende de la cubital a 4 ó 5 centímetros por encima de la muñeca. Oblicua hacia abajo, adentro y atrás, rodea el cubito pasando por debajo del tendón del cubital anterior y va a terminar en el dorso de la mano, donde se anastomosa con la arteria dorsal del carpo para constituir el arco arterial dorsal ya descrito.

Transversa Anterior Del Carpo: La transversa anterior del carpo, igualmente muy delgada, costea de dentro a fuera el borde inferior del pronador cuadrado y se anastomosa, como ya hemos visto, con una rama análoga y de igual nombre procedente de la radial.

Cúbitopalmar: La cúbitopalmar se desprende de la cubital a nivel del pisiforme e inmediatamente después de su origen se hunde de delante a arras en medio de la masa muscular, que constituye la eminencia hipotenar. Después de haber dado algunos ramos al aductor, al flexor corto y al oponente del meñique, se dirige hacia fuera para alcanzar la región interósea y anastomosarse directamente con la arteria radial, constituyendo así con este último vaso el arco

palmar profundo.

Nervios Del Antebrazo

Los nervios del antebrazo están divididos en 2 grupos: superficiales y profundos; los nervios superficiales ya fueron descritos anteriormente (pág., 14), los nervios profundos son 3: nervio mediano, nervio cubital y el nervio radial.

Nervio Mediano: El nervio mediano contiene fibras de los tres últimos nervios raquídeos cervicales (C6, C7 y C8) y del primero torácico (T1) y habitualmente también algunas del quinto cervical (C5). Penetra en el antebrazo por dentro de la arteria humeral sobre la cara anterior del musculo braquial anterior. Su primera rama es, o bien para el pronador redondo o un ramito para la articulación del codo. Abandona la fosa cubital pasando entre los dos haces del pronador redondo; inerva a este músculo a medida que desciende y luego da ramas para el palmar mayor, el palmar menor y el flexor superficial de los dedos; pasando luego con la arteria cubital colocada en su lado interno, entre los dos haces de origen del flexor superficial y se extiende por la cara profunda de dicho músculo casi hasta la muñeca.

El nervio mediano, cubierto y protegido por el flexor común superficial, da su rama muscular mayor, el nervio interóseo anterior, y también uno o más ramos para el flexor superficial; estos últimos pueden desprenderse del mediano por encima del origen del nervio interóseo anterior, por debajo del mismo, o directamente de dicho nervio interóseo. El nervio interóseo anterior es la última rama muscular que el mediano da en el antebrazo, excepto los pocos casos en que una rama para el flexor superficial nace más abajo que aquel.

El nervio interóseo anterior emerge de la cara posterior del nervio mediano a un nivel variable, habitualmente alrededor de 5 centímetros por debajo de la epitróclea, y desciende sobre la superficie del flexor común profundo de los dedos; luego se coloca entre dicho musculo y el flexor largo del pulgar para alcanzar la membrana interósea, y pasa con la arteria interósea anterior por detrás del músculo pronador cuadrado. Comúnmente da varias ramas para el flexor largo del pulgar, una o más para la parte radial del flexor profundo. y una sola rama a la cara profunda del pronador cuadrado, extendiéndose luego el pequeño segmento terminal del nervio hacia abajo hasta alcanzar la cara anterior de la articulación de la muñeca y contribuir a su inervación.

En el antebrazo el nervio mediano envía con bastante frecuencia una anastomosis al cubital, o bien, mas raramente la recibe del mismo; tales conexiones, las cuales según se ha demostrado son en algunos casos responsables de la inervación anómala de los músculos de la mano, normalmente son bastante largas y oblicuas, originándose en la parte alta del antebrazo, ya sea del mediano o de su rama interósea anterior, para inclinarse hacia abajo y adentro entre los dos flexores de los dedos y unirse al cubital apenas por encima de la muñeca.

Puesto que el mediano inerva todos los músculos flexores del antebrazo, excepto el cubital anterior y la mitad interna del flexor común profundo, es lógico que su lesión en la parte alta del antebrazo afecte especialmente la pronación de este segmento, la flexión de las falanges de los dedos II y III y la de la falange distal del pulgar. La flexión de la muñeca no esta tan seriamente alterada como podría suponerse, debido a que el cubital anterior esta respetado, como también el separador largo del pulgar. La flexión del quinto dedo (por el profundo) esta conservada con bastante seguridad, mientras que la del anular varía según esta parte del músculo este inervada por el mediano o por el cubital.

Las lesiones del nervio mediano por debajo del origen de su rama interósea anterior, pueden producir cierta debilidad en el flexor superficial, pero fuera de ello afectan solamente a la mano y son, por consiguiente, similares en sus efectos a las lesiones a nivel de la muñeca. Con tales lesiones hay, por supuesto, perdida de la sensibilidad en el lado radial de la palma y sobre los dedos más externos. Comúnmente están afectados el separador corto, el oponente, el haz superficial del flexor corto y los dos primeros lumbricales; la perdida de estos últimos no produce una deficiencia muy notoria, pero en los músculos tenares puede observarse atrofia e impotencia. Posiblemente no haya tanta perdida de movimientos del pulgar como podría esperarse, porque el abductor largo puede actuar como separador auxiliar del pulgar, y el flexor largo como aproximador; este último, deslizándose por debajo de uno de los haces del flexor corto, contribuye a flexionar la articulación metacarpofalángica y aun llega, en algunos casos, a ofrecer un movimiento de oposición bastante eficaz.

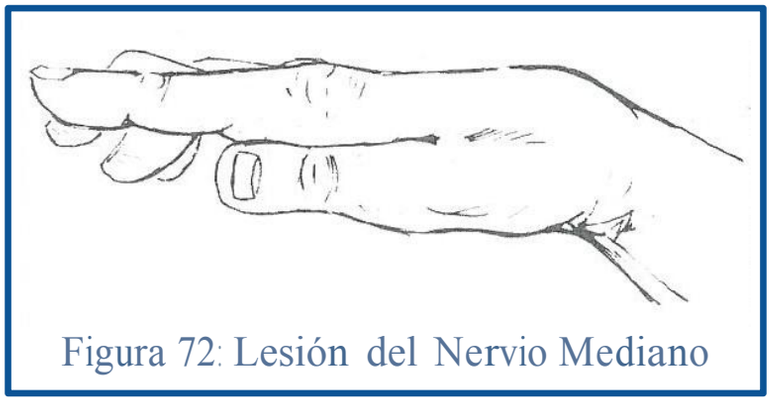


Figura 72: Lesión del Nervio Mediano

Nervio Cubital: El nervio cubital lleva hacia el antebrazo fibras de C8 y T1 y bastante frecuente algunas ramas de C7; penetra en el antebrazo pasando por detrás de la epitróclea, estando allí situado en el canal del nervio cubital, entre los 2 haces de origen del cubital anterior, ubicándose luego en la cara profunda de dicho musculo, entre el mismo y el flexor profundo de los dedos.

Su primera colateral puede ser un ramito para la articulación del codo, o bien es la primera de las dos o tres ramas que envía generalmente al musculo cubital anterior. Mientras el nervio cubital pasa en dirección distal entre el cubital anterior y el flexor común profundo, se reúne en el tercio medio del antebrazo con la arteria del mismo nombre, la cual emerge del flexor superficial que la cubre por su borde medial, situándose luego inmediatamente por fuera del nervio,

Cuando el nervio transcurre cubierto por el cubital anterior, se halla situado sobre el flexor común profundo; del nervio se desprenden ramas articulares, musculares y cutáneas. A nivel de la articulación del codo emite un pequeño ramo para la misma, frecuentemente antes que el nervio se introduzca entre los dos haces de origen del cubital anterior. Las ramas musculares se distribuyen solamente por el cubital anterior y por la mitad interna del flexor común profundo, y se desprenden en la parte alta del antebrazo, regularmente dos o tres para el cubital y una para el flexor común profundo.

Los ramos cutáneos son dos: uno palmar, pequeño, y otro dorsal, mucho mayor. El ramo palmar se origina en la mitad inferior del antebrazo y desciende frente a la arteria cubital para entrar con la misma en la palma y contribuir a la inervación de la piel de esta región. El ramo dorsal se desprende del cubital a unos cinco centímetros por encima de la muñeca y se extiende oblicuamente hacia abajo y hacia atrás por la cara profunda del tendón del cubital anterior basta alcanzar la cara dorsal de la muñeca, dando a continuación los nervios cutáneos para el lado cubital del dorso de la mano.

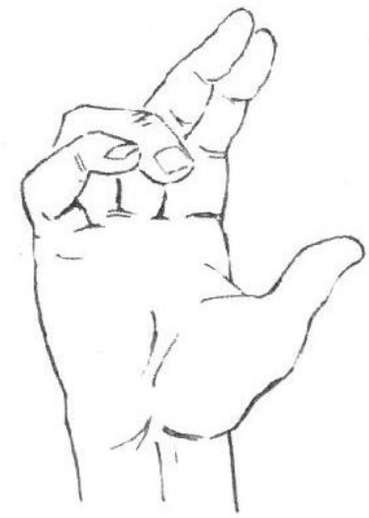


Figura 73: Lesión del Nervio Cubital

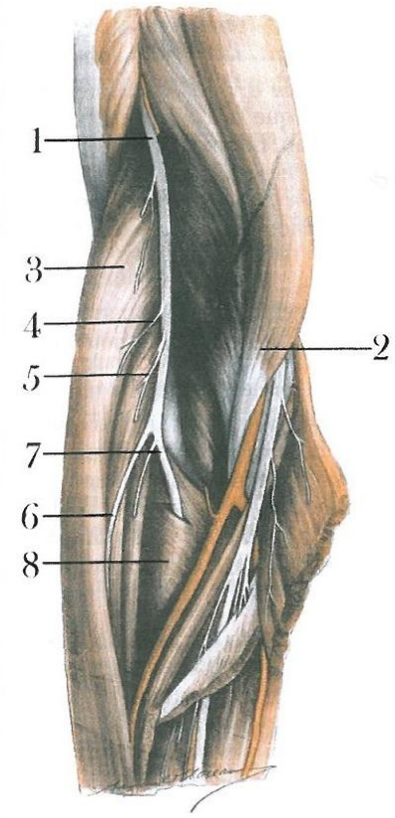
Las lesiones del nervio cubital, ocurran en el codo o en la muñeca, muestran sus efectos principales en la mano. La parálisis del cubital anterior impide la inclinación cubital de la muñera, y la parálisis de la porción interna del flexor profundo se manifiesta por abolición de la flexión de la falange terminal del quinto dedo y a menudo de la del anular, pero estos son los dos únicos músculos del antebrazo inervados por el cubital.

En la mano, sin embargo, todos los músculos hipotenares, los dos lumbricales internos, los interóseos, el aproximador del pulgar y el haz profundo del flexor corto son afectados en conjunto por una lesión del nervio cubital. Los principales efectos de la parálisis de estos músculos consisten en la perdida de la separación y aproximación de los dedos y de la aproximación del pulgar, atrofia de la eminencia hipotenar y frecuentemente hiperextensión en las articulaciones metacarpofalángicas, originándose la “mano engarra”.

Nervio Radial: El radial inerva todos los músculos extensores del antebrazo; cuando desciende entre los músculos supinador largo y braquial anterior después de haber perforado el tabique intermuscular externo en la parte inferior del brazo, da una o más ramas para el primero de estos músculos y luego, situándose entre el braquial anterior y el primer radial o largo, emite una o más ramas para este último. Continuando hacia abajo por delante del codo se divide, comúnmente por debajo del epicóndilo, en dos ramas terminales: una superficial y otra profunda, dando además una colateral para el segundo radial o corto; esta última puede originarse antes de la división o emanar de cualquiera de las ramas terminales. En el brazo el nervio radial se halla acompañado por la rama anterior de la arteria humeral profunda, y en el antebrazo se encuentra acompañado por la arteria recurrente radial anterior, el cual se incurva hacia arriba para acompañarlo; los vasos citados se anastomosan entre sí por delante del codo.

La rama superficial del nervio radial se dirige hacia abajo por la cara anterior del antebrazo cubierta por el supinador largo. Cruza la inserción del musculo supinador corto y luego se dispone paralelamente y por fuera de la arteria radial. Aproximadamente en la unión de los tercios medio e interior del antebrazo se dirige dorsalmente alrededor del radio y por debajo del tendón del supinador largo para alcanzar la región posterior, atraviesa la aponeurosis y se dirige hacia abajo por el tejido celular subcutáneo hacia el dorso de la mano; sus ramas se distribuyen por los dos y medio a tres y medio dedos del lado radial y la parte correspondiente de la mano, pero no inerva la parte distal de los dedos, segmento que está a cargo del nervio mediano.

La rama profunda del nervio radial, en la cara anterior del antebrazo, penetra en el musculo supinador corto por su borde superior y le proporciona pequeñas ramas a medida que lo atraviesa, incurvándose con el mismo hacia la región posterior del antebrazo. Cuando emerge del supinador corto se divide en cierto número de ramas que no se originan en un orden determinado, aunque



1) Nervio Radial
2) Músculo Braquial Anterior
3) Músculo Supinador Largo
4) Rama para el Músculo Supinador Largo
5) Rama para el Músculo Primer Radial
6) Rama Superficial del Nervio Radial
7) Rama Profunda del Nervio Radial
8) Músculo Supinador Corto

Figura 74: Nervio Radial y sus Ramas

algunas de las ramas de inmediato se' orientan superficialmente hacia los músculos que las cubren, el extensor común, el extensor propio del meñique y el cubital posterior; la parte restante o nervio interóseo posterior desciende paralelamente a la arteria interósea posterior e inerva todos los músculos extensores profundos del antebrazo terminando por un ramo para la articulación de la muñeca. La reparación quirúrgica del nervio en esta región es dificultosa, debido precisamente a las numerosas colaterales que dicha rama profunda se divide por debajo del supinador corto.

Las lesiones del nervio radial en la parte inferior del brazo pueden paralizar todos los músculos extensores del antebrazo, produciendo lo que se conoce como "muñeca caída o péndula" (flexión de la mano por acción de la gravedad cuando se coloca el antebrazo en posición horizontal), así como incapacidad para extender las articulaciones metacarpofalángicas de los dedos. Las lesiones de la rama profunda pueden tener varios efectos, pero cuando son completas existe abolición de la extensión en las articulaciones metacarpofalángicas de los dedos, mientras que se conserva la extensión de la muñeca a través de la acción de los extensores radiales.

Muñeca

La muñeca, parte intermedia entre el antebrazo y la mano, corresponde a la articulación del antebrazo y mano; comprende esta articulación y las parles blandas que la rodean, con los siguientes límites: hacia arriba, por el lado del antebrazo, un plano horizontal que pasa inmediatamente por encima de la cabeza del cubito; hacia abajo, por el lado de la mano, un plano horizontal, paralelo al precedente, que tasa inmediatamente por debajo del pisiforme. Este último plano, referido al esqueleto, corresponde con bastante exactitud a la articulación mediocarpiana.

La muñeca tiene la forma de un cilindro aplanado de delante atrás, cuyo diámetro transversal es más largo que el diámetro anteroposterior y cuyo eje longitudinal prolonga directamente el eje del antebrazo y de la mano.

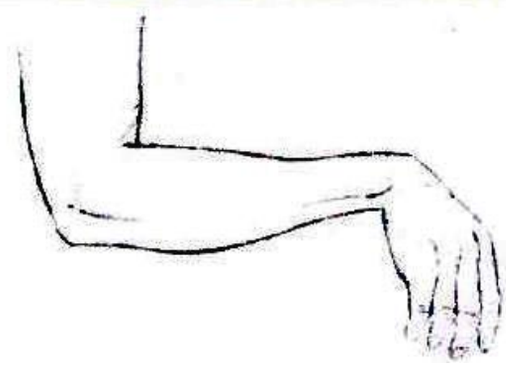


Figura 75: Lesión del Nervio Radial

Las afecciones traumáticas o patológicas modifican más o menos su forma normal. Así es que, para. no citar más que un ejemplo, la fractura de la extremidad inferior del radio, que es considerablemente más frecuente que las demás lesiones de la región, se acompaña a menudo de un aumento notable del diámetro anteroposterior y de una desviación tal que el eje de la muñeca no se encuentra ya en la misma línea vertical que el eje de la mano y del antebrazo, sino que se haya desviado hacia fuera: la línea de los ejes no es entonces recta, sino quebrada.

Dividiremos la muñeca, en tres regiones:

1.- Región anterior
2.- Región posterior
3.- Región intermedia, que comprende los huesos y articulaciones de la muñeca.

Región Anterior de la Muñeca

La región anterior de la muñeca, situada debajo de la región antebraquial anterior, encima de las dos eminencias tenar e hipotenar, comprende el conjunto de las partes blandas que se disponen por delante de la articulación radiocúbitocarpiana.

Notamos en ella ante todo algunas líneas azuladas que dibujan las venas subcutáneas; luego, cierto número de relieves longitudinales formados por los tendones subyacentes. Estos relieves tendinosos, dirigidos todos de arriba abajo, limitan, en el lado interno y en el lado externo de la región, dos canales longitudinales, en cuyo fondo el dedo siente latir la cubital y la radial.

La región anterior de la muñeca ofrece sucesivamente los cinco planos siguientes: la piel; el tejido celular subcutáneo: la aponeurosis; la capa subaponeurótica; el esqueleto.

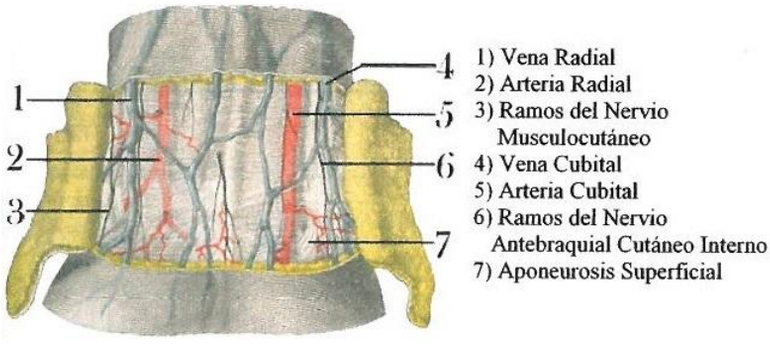


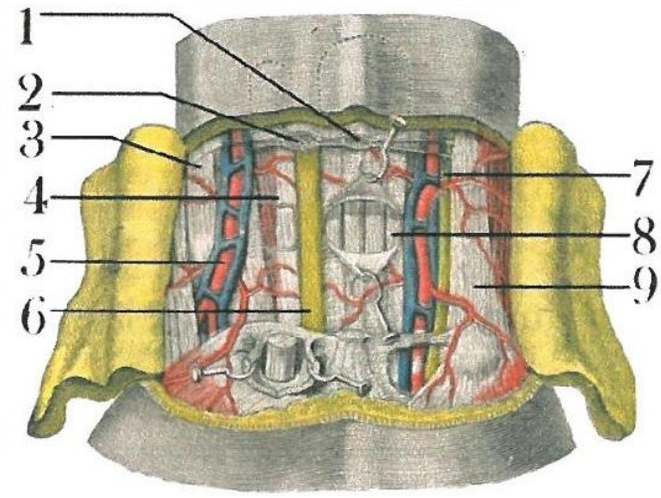
Figura 76: Plano Superficial de la Región Anterior de la Muñeca

La piel es delgada y casi enteramente desprovista de pelos; apenas se encuentra en ella ni vello. Adhiere bastante a la aponeurosis subyacente y, por lo tanto, no goza más que de una movilidad muy limitada, sobre todo en la parte inferior de la región.

El tejido celular subcutáneo está formado por una capa de tejido conjuntivo que adhiere fuertemente, por una parte, a la piel y por otra a la aponeurosis. Esta capa conjuntiva está casi completamente desprovista de grasa, hasta en los sujetos que la tienen abundante; por el tejido celular subcutáneo transcurren los vasos y nervios superficiales.

La aponeurosis es relativamente delgada en la parte superior, donde continua la aponeurosis antebraquial, se condensa y se engruesa en la parte inferior de la región, de modo que forma delante del carpo una especie de ligamento conocido con el nombre de ligamento anular anterior del carpo.

Este ligamento reviste el aspecto de una cinta fibrosa transversalmente extendida de uno a otro borde del carpo: mide de 3 a 4 centímetros de altura. Por arriba se confunde con la aponeurosis superficial; por abajo se continua con la aponeurosis palmar y con los músculos de las eminencias tenar e hipotenar, que toman numerosas inserciones en el ligamento; por dentro se fija en el pisiforme y en la apólisis unciforme del hueso ganchoso; por fuera toma inserción en la parte inferior del radio y sobre todo en los tubérculos, siempre muy prominentes, del escafoides y del trapecio. El ligamento anular anterior del carpo, muy cerca de su inserción externa, envía por su cara profunda un tabique fibroso, dispuesto en sentido sagital, que va a fijarse por otro lado en la cara anterior del escafoides y del trapecio.



1) Tendón del Músculo Palmar Menor
2) Tendón del Músculo Palmar Mayor
3) Tendón del Músculo Supinador Largo
4) Tendón del Músculo Flexor Propio del Pulgar
5) Arteria Radial
6) Nervio Mediano
7) Nervio Cubital
8) Tendones del Músculo Flexor Común de los Dedos
9) Tendón del Músculo Cubital Anterior

Figura 77: Plano Subaponeurótico de la Región Anterior de la Muñeca

El ligamento anular anterior del carpo y el tabique fibroso de dirección vertical que acabamos de indicar, entendidos de este modo, transforman la canal del carpo que presenta el esqueleto en dos conductos ósteofibrosos; uno externo, muy pequeño, destinado al paso del tendón del palmar mayor (conducto o corredera del palmar mayor) y otro interno, mucho mayor, que da paso al nervio mediano, a todos los tendones flexores y a sus vainas (conducto de los flexores o conducto radiocarpiano). Hay que decir desde luego que por este conducto radiocarpiano es por donde las colecciones purulentas o de otras clases, originadas en la palma de la mano, se difunden hacia el antebrazo y recíprocamente.

Desde el punto de vista de su estructura, el ligamento anular anterior del carpo se compone de, dos planos de fibras; un plano profundo, formado por fibras transversales, que se insertan por sus dos extremidades en los huesos del carpo arriba indicados; otro plano superficial, formado por fibras verticales y oblicuas, que dependen a la vez del tendón del palmar menor, y de los tendones de origen de los músculos tenar e hipotenar.

La capa subaponeurótica, independientemente de los vasos y de los nervios, encontramos por debajo de la aponeurosis una serie de tendones musculares, que desde la región anterior del antebrazo se dirigen a la mano. Estas formaciones musculares o tendinosas se disponen en cuatro planos, y he aquí el orden de su superposición:

1) Tendón Muscular
2) Reflexión de la Membrana Sinovial
3) Hoja Parietal de la Vaina Sinovial
4) Hoja Visceral de la Vaina Sinovial
5) Vaina Fibrosa
6) Arteria

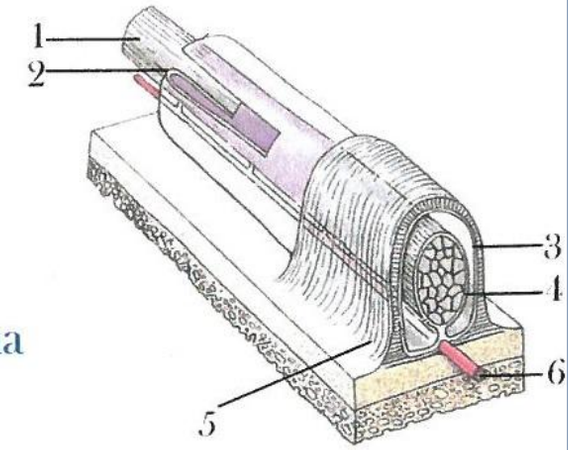
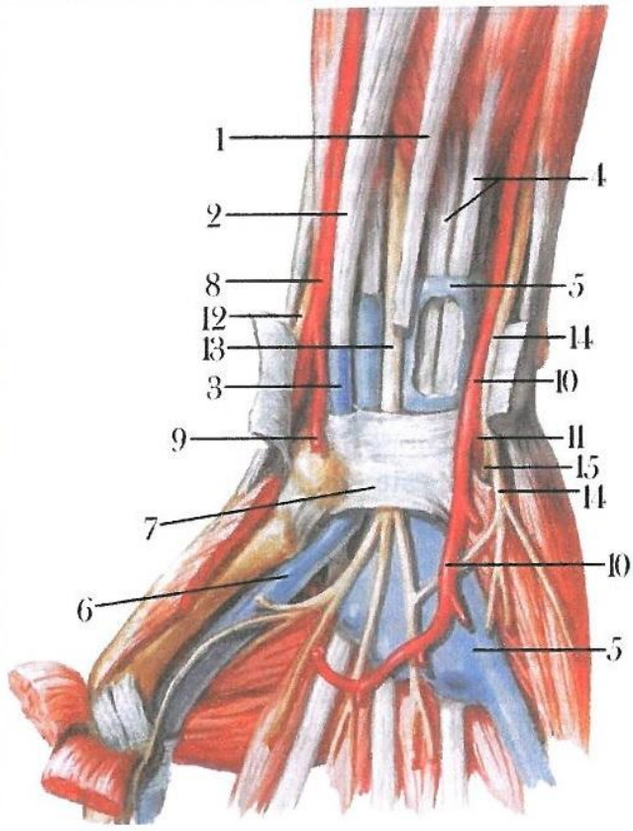


Figura 78: Estructura de la Vaina Sinovial

a) En el primer plano, y contando de fuera a dentro, encontramos sucesivamente:
   1. El tendón del supinador largo, que costea el lado externo del radio y va a fijarse en la base de la apófisis estiloides.
   2. El tendón del palmar mayor, que penetra en su conducto ósteofibroso para alcanzar la extremidad superior o proximal del segundo metacarpiano.
   3. El tendón del palmar menor, que se esparce en forma de abanico sobre el ligamento anular anterior, adhiere íntimamente a este ligamento y se continua en seguida con la aponeurosis palmar.
   4. El tendón, del cubital anterior, que recibe por su lado interno algunos fascículos musculares y va a insertarse en el pisiforme.



1) Tendón del Músculo Palmar Menor
2) Tendón del Músculo Palmar Mayor
3) Vaina Sinovial del Músculo Palmar Mayor
4) Tendón del Músculo Flexor Común Superficial de los dedos
5) Vaina Sinovial del Tendón del Músculo Flexor Común Superficial de los dedos
6) Vaina Sinovial del Músculo Flexor Largo del Pulgar
7) Retináculo Flexor
8) Arteria Radial
9) Arteria Radiopalmar
10) Arteria Cubital
11) Arteria Cubitopalmar
12) Nervio Radial
13) Nervio Mediano
14) Nervio Cubital
15) Rama profunda del Nervio Cubital

Figura 79: Tendones Flexores, Vainas Sinoviales, Arterias y Nervios de la Región Anterior de la Muñeca

b) En el segundo plano se encuentran los cuatro tendones del flexor superficial, que descienden dentro de la canal radiocarpiano para llegar a la región palmar.

c) En el tercer plano encontramos:

1. Hacia fuera, el tendón del flexor largo propio del pulgar.
2. Hacia dentro, los cuatro tendones del flexor común profundo. Todos estos tendones, así como los del flexor común superficial, penetran en el conducto radiocarpiano.

c) En el cuarto plano encontramos los fascículos más inferiores del pronador cuadrado, que se extiende transversalmente desde el cubilo al radio.

El tendón del palmar mayor está rodeado, en el conducto ósteofibroso que atraviesa, por una sinovial independiente que favorece sus deslizamientos: es la sinovial del palmar mayor; en cuanto a su altura, no sobresale generalmente del borde superior del escafoides. También los tendones de los flexores se deslizan por el interior del conducto radiocarpiano mediante dos sinoviales, mucho más extensas y mucho más importantes, las cuales descienden a la región palmar y van a parar hasta a los dedos: son las sinoviales digitocarpiana.

El esqueleto de la región anterior de la muñeca está constituido:

a) Por el lado del antebrazo, por la extremidad inferior del cubito y la extremidad inferior del radio unidos uno a otro por los fascículos más inferiores del ligamento interóseo,
b) Por el lado de la mano, por la primera fila del carpo, la cual se compone de cuatro huesos que son, contando de fuera a dentro, el escafoides, el semilunar, el piramidal y el pisiforme.

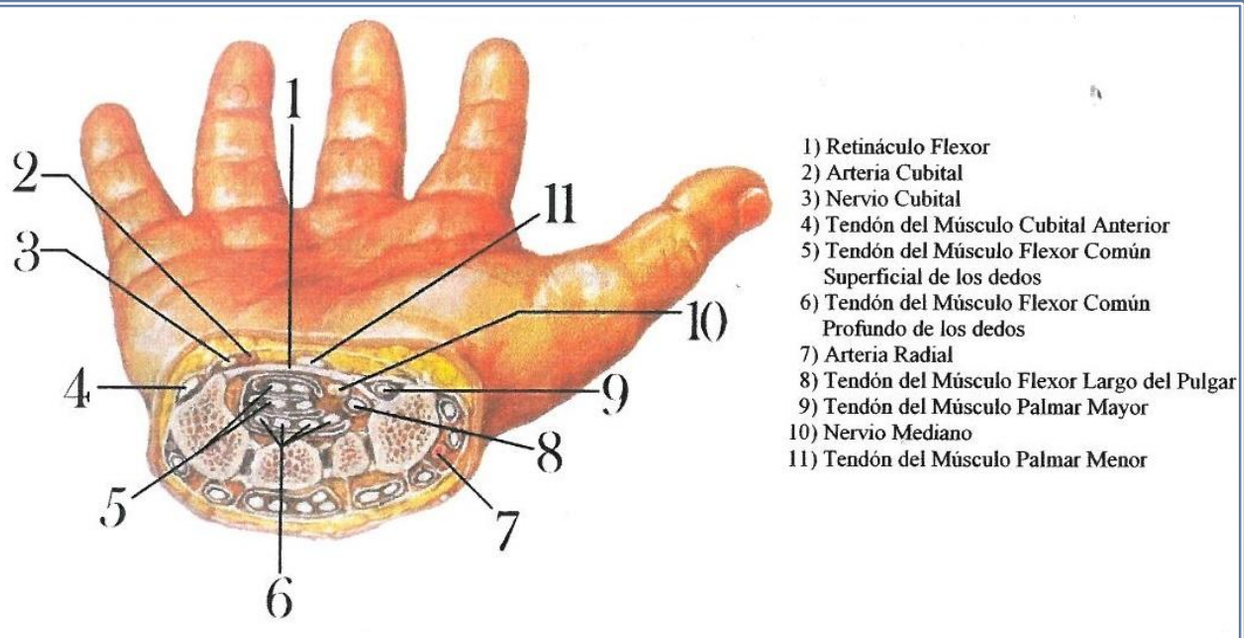


Figura 80: Corte Transversal de la Muñeca

Los vasos y nervios de la región anterior de la muñeca, al igual que la región anterior del antebrazo a la cual continua, es una región de paso para cierto número de troncos vasculares o nervios destinados a la mano.

Las arterias principales de la región anterior de la muñeca son dos: la radial y la cubital.

Arteria radial: Está alojada en una canal que le forman el supinador largo por fuera y el palmar mayor por dentro. Esta arteria, acompañada por dos venas (pero ya no por el nervio radial, que la ha abandonado para pasar a la parte posterior del antebrazo), descansa por detrás sobre el pronador cuadrado primero, y más abajo sobre la cara anterior del radio, donde el dedo puede comprimirla fácilmente. Por delante está cubierta solamente por la piel, el tejido celular subcutáneo y la aponeurosis, por esta razón se podrá tomar el pulso en esta zona "canal del pulso".

Figura 81: Toma del Pulso Arterial

La arteria radial, al llegar a la base de la apófisis estiloides, cambia bruscamente de dirección y se encamina hacia atrás, hacia la región posterior de la muñeca.

La arteria radial proporciona, además, a la región anterior de la muñeca la arteria transversal del carpo, rama generalmente muy delgada que costea el borde inferior del musculo pronador cuadrado y se, anastomosa con la arteria homologa procedente de la cubital.

Arteria cubital: La arteria cubital, acompañada por sus dos venas y por el nervio cubital, el cual sigue su lado interno, camina al principio hasta el nivel del borde superior del pisiforme, dentro de la canal de separación que se encuentra entre el cubital anterior y el flexor superficial.

Una vez ha llegado la arteria cubital a nivel del borde superior del pisiforme, acercándose a los tegumentos, se desliza por delante del ligamento anular anterior del carpo, por fuera del pisiforme, cuyo borde externo constituye un punto de referencia cuando se quiere ligar la arteria a este nivel, y desciende a la palma de la mano para constituir el arco palmar superficial; no es raro verla atravesar los fascículos de origen del flexor corto del dedo meñique.

A nivel del borde inferior del pronador cuadrado, la arteria cubital emite la arteria transversal del carpo, que va a anastomosarse con la rama homónima emanada de la radial.

Un poco más abajo, a nivel del pisiforme, sale de la cubital la cubitopalmar, rama importante que desaparece, inmediatamente después de su origen, en la masa de los músculos hipotenares; esta rama contribuye a formar el arco palmar profundo.

Otras arterias: Independientemente de las arterias que acabamos de describir y que son las verdaderamente importantes de la región, encontramos también en la región de la muñieca:

1. La arteria interósea anterior, que transcurre por debajo del pronador cuadrado y perfora luego el ligamento interóseo para ir a terminar en la cara dorsal de la muñeca.
2. La arteria del nervio mediano (rama de la arteria interósea anterior), que acompaña al nervio de este nombre y que, en ciertos casos, reemplaza a la arteria cubital, que está muy reducida o falta completamente.

Venas: Las venas de la región anterior de la muñeca son superficiales y profundas:

1. Las venas superficiales están representadas por un grupo de venas sin nombre, ordinariamente de pequeño calibre, que proceden de la mano. Estas pequeñas venas forman los orígenes de la vena mediana.

2. Las venas profundas, en esta región como en las demás, acompañan a las arterias: hay dos para cada arteria.

Linfáticos: Los vasos linfáticos, tanto los superficiales como los profundos, pasan todos a la región anterior del antebrazo y, como los linfáticos de esta última región, los cuales llegaran hasta los ganglios axilares.

Los nervios al igual que las venas se dividen en dos grupos:

1. Nervios superficiales; Son los nervios cutáneos anteriormente descritos (Pág. 14).
2. Nervios profundos, son el mediano y cubital (el nervio radial está en la región dorsal rodeando el radio).

El nervio mediano camina debajo del tendón del palmar menor y el del palmar mayor; esta situado inmediatamente por fuera de los tendones del flexor superficial, penetra con estos tendones en el conducto radiocarpiano y separa una de la otra las dos vainas serosas de los flexores común y propio del pulgar. No da en esta región ninguna rama colateral, a excepción del ramo cutáneo palmar, que alcanza la capa subcutánea atravesando la aponeurosis.

El nervio cubital acompaña a la arteria homónima, por dentro de la cual está situado, llegado al nivel del pisiforme, se divide en dos ramas: una superficial, que continua el trayecto del tronco; otra profunda, que desciende a las capas inferiores de la región palmar, siguiendo el trayecto de la arteria cúbitopalrnar.

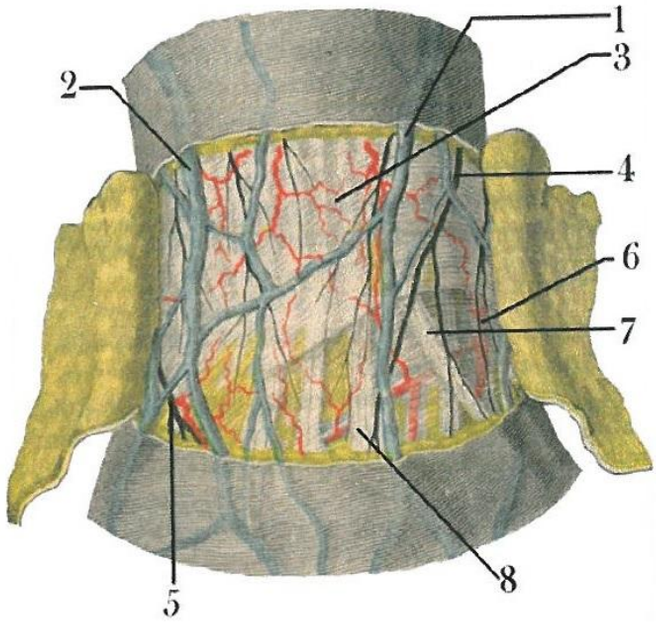
Las formaciones anatómicas que entran en la constitución de la región anterior de la muñeca están representadas principalmente por un conjunto de tendones, en medio de los cuales transcurren dos arterias, la radial y la cubital, y dos nervios importantes, el mediano y el cubital; Por razón de su situación y por la misma naturaleza de las funciones del miembro superior, estos tendones, estas arterias y estos nervios están particularmente expuestos (en la muñeca más aún que en el antebrazo) a los traumatismos y, por consiguiente, a quedar con frecuencia lesionados; lo más común es que sus heridas se observen en sujetos que han caído con la mano extendida sobre fragmentos de vidrio, sobre los cascos de una botella; o bien las encontramos en enfermos que en su caída han hundido y roto un cristal con la mano. '

En conjunto, los tendones musculares de la región anterior de la muñeca limitan entre si tres canales, que son, contando de fuera a dentro:

1. Un canal externo, ocupada por la arteria radial
2. Un canal media, donde encontramos el nervio mediano
3. Un canal interno, por donde transcurren la arteria y el nervio cubitales. Estas tres canales constituyen otras tantas zonas peligrosas que el cirujano debe evitar cuando practica las incisiones destinadas a evacuar las colecciones purulentas de la región.

Región Posterior de la Muñeca

Esta región, que está situada en la parte posterior o dorsal de la muñeca, continua la región antebraquial posterior y comprende el conjunto de partes blandas que están colocadas por detrás de la articulación radiocarpiana.



1) Vena Radial Superficial
2) Vena Cubital Superficial
3) Retináculo Extensor
4) Ramo Superficial del Nervio Radial
5) Ramo Dorsal del Nervio Cubital
6) Arteria Radial
7) Tendón del Músculo Extensor Largo del Pulgar
8) Tendón del Músculo Extensor Común de los Dedos

Figura 82: Plano Superficial del Dorso de la Muñeca

La piel de la cara posterior de la muñeca esta levantada, ante todo, por venas voluminosas que proceden del dorso de la mano.

En la parte externa hay una depresión oval o romboidea más o menos bien delineada según los sujetos; es la tabaquera anatómica está delimitada hacia fuera por el tendón del extensor corto del pulgar y hacia adentro por el tendón del extensor largo del pulgar. Su fondo (suelo de la tabaquera anatómica) corresponde:

1. En su mitad superior, a la apófisis estiloides del radio e inmediatamente por debajo de esta, al escafoides; en el caso de fractura del escafoides, la presión ejercida en este punto despierta dolor vivo.
2. En su mitad inferior, al trapecio, debajo del cual corre la arteria radial, cuyos latidos puede percibir a veces el dedo aplicado en este punto.

Tejido Celular Subcutáneo: Se compone de dos capas, como en el antebrazo; una capa superficial areolar y formada principalmente por tejido adiposo, y una capa profunda, laminar, que constituye una verdadera fascia superficial y por la cual transcurren los vasos y nervios llamados superficiales.

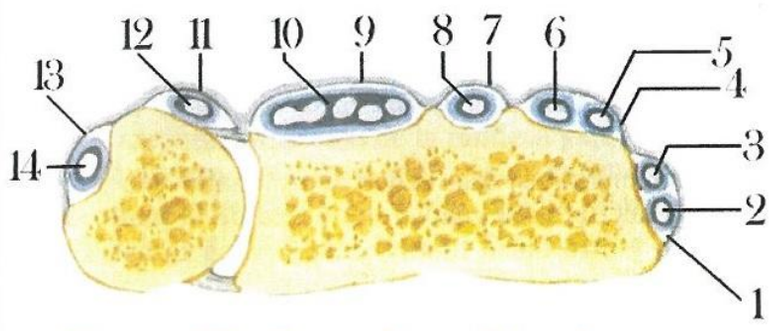
La aponeurosis posterior de la muñeca, que es relativamente delgada por arriba, se engruesa en la parte inferior de la región, hasta el punto de formar por detrás de la articulación radiocarpiana un verdadero ligamento, el ligamento anular posterior del carpo. Es este una cinta transversal, que se extiende de uno a otro borde del carpo y desempeña, respecto a los tendones de los extensores, el papel de un verdadero aparato de contención, destinado a sujetar estos tendones contra la superficie ósea en los movimientos de extensión de la mano sobre el antebrazo.

Desde el punto de vista estructural, el ligamento anular posterior del carpo se compone de fibras transversales, de fibras verticales y fibras oblicuas entrecruzadas; de estas diferentes fibras, las transversales son las más numerosas y las más resistentes. El extremo interno o cubital del ligamento anular posterior del carpo se inserta en los huesos de la primera fila del carpo, el piramidal y el pisiforme. Su extremo externo o radial se fija asimismo en el lado externo de la extremidad inferior del radio. Su borde superior y su borde inferior, puramente convencionales, se continúan sin límites precisos, el uno con la aponeurosis del antebrazo y el otro con el subcutáneo. De su cara profunda salen numerosos tabiques verticales, colocados de canto, que por otro lado van a fijarse en los bordes de los canales óseos del radio y del cubito. Resulta de ello la formación, a este nivel, de una serie de conductos o correderas ósteofibrosas, en las cuales

se meten los numerosos tendones que desde la región posterior del antebrazo descienden a la mano.

Correderas tendinosas con sus vainas sinoviales: Todos los tendones extensores, al alcanzar el borde superior del ligamento anular posterior del carpo, encuentran las correderas ósteofibrosas, se meten en ellas de la manera siguiente. Existen seis correderas distintas, que designaremos con los nombres de primera, segunda, tercera, etc., contando desde el borde radial al borde cubital.

a) La primera corredera corresponde a la cara externa de la apófisis estiloides del radio y da paso a los tendones yuxtapuestos del abductor largo y del extensor corto del pulgar. Una sinovial común envuelve estos dos tendones; esta se remonta por arriba hasta 2 o 3 centímetros por encima del ligamento anular posterior del carpo; por abajo no pasa generalmente de la primera fila de huesos del carpo, y aun a veces ni de la interlinea radiocarpiana.
b) La segunda corredera ocupa la cara posterior del radio; está destinada a los tendones de los radiales (primer radial y segundo radial). Como los dos precedentes, están envueltos estos tendones por una sinovial común que favorece su deslizamiento y que sobresale 2 o 3 centímetros, a veces más, del borde superior del ligamento anular. Esta sinovial, que es sencilla en su extremo superior y en la mayor parte de su trayecto, se divide por abajo en dos fondos de saco distintos, que acompañan a cada uno de los tendones radiales hasta los metacarpianos en que se insertan respectivamente.
c) La tercera corredera, muy pequeña, está situada igualmente en la cara posterior del radio; está ocupada por el tendón del extensor largo del pulgar. La sinovial que la rodea sobrepasa el ligamento anular, tanto por arriba como por abajo, en la extensión de 1 o 2 centímetros. Cruza oblicuamente la sinovial de los radiales, cubriéndola en parte y comunicando con ella, en la mayoría de casos, por una abertura más o menos ancha.
d) La cuarta corredera, notable por su anchura, da paso a los cuatro tendones del extensor comun de los dedos y al del extensor propio del índice. No existe más que una sinovial para todos estos tendones: por arriba sube un centímetro aproximadamente por encima del ligamento anular; por su extremo inferior desciende hasta la parte media del metacarpo y a veces hasta más abajo todavía.
e) La quinta corredera es simplemente fibrosa y aloja el tendón del extensor propio del meñique. La rodea una vaina sinovial, que comienza por arriba a nivel de la cabeza del cubito y acompaña al tendón hacia abajo hasta la parte media del quinto metacarpiano.
f) La sexta corredera, situada entre la cabeza del cubito y su apófisis estiloides; es simplemente fibrosa, como la precedente, y esta 'labrada en el espesor mismo del ligamento. La ocupa el tendón del cubital posterior. La sinovial destinada a este tendón se extiende desde la cabeza del cubito hasta la extremidad superior del quinto metacarpiano.



1) Primera Corredera
2) Tendón del Abductor Corto
3) Tendón del Extensor Corto del Pulgar
4) Segunda Corredera
5) Tendón del Primer Radial
6) Tendón del Segundo Radial
7) Tercera Corredera
8) Tendón
9) Cuarta Corredera
10) Extensores de los Dedos y del Índice
11) Quinta Corredera
12) Tendón del Extensor Propio del Meñique
13) Sexta Corredera
14) Tendón del Músculo Cubital Posterior

Figura 83: Correderas Tendinosas

Las diferentes sinoviales tendinosas que acabamos de enumerar son tipo cilíndrico, y cada una de ellas ofrece, por consiguiente, dos hojillas que tienen ambas la forma de un manguito:

- Una hojilla parietal, que tapiza la corredera ósteofibrosa
- Una hojilla visceral, que forma como una vaina al tendón.

No obstante, conviene hacer notar que el tendón está unido de trecho en trecho con la corredera que lo aloja por repliegues o mesotendones, que le aportan sus vasos nutricios. Estos mesotendones ofrecen la forma de membranas o bien la de simples filamentos, de modo enteramente igual que ocurre con los repliegues de la misma naturaleza que unen los tendones de los flexores de los dedos con las falanges; la destrucción de esos mesotendones, en el curso de las sinovitis purulentas, puede acarrear la mortificación del tendón.

Las sinoviales tendinosas de la cara dorsal de la muñeca pueden ser asiento, como las sinoviales tendinosas de la cara palmar, aunque con mucha menor frecuencia que ellas, de sinovitis agudas o crónicas, y en particular de sinovitis fungosas. Estas sinovitis están extendidas en la mayor parte de casos a toda la vaina. Pero puede también ocurrir que la inflamación se localice en un solo punto de la serosa. Entonces se forma en este punto un tumor quístico que levanta los tegumentos de la cara dorsal de la muñeca, tumor que se designa con el nombre de quiste tenosinovial; para distinguirlo del quiste artrosinovial, que también tiene su asiento en la región, pero que se desarrolla a expensas de los divertículos de la sinovial radiocarpiana. Los quistes tenosinoviales y los quistes artrosinoviales constituyen el grupo de los quistes sinoviales de la muñeca, denominados también ganglios de la muñeca.

Vasos y nervios: Los vasos y nervios de la región posterior de la muñeca son mucho menos importantes que los de la región anterior:

Arterias: Las arterias superficiales son todas de pequeño calibre; no merecen especial mención desde el punto de vista práctico. La arteria principal de la región es la arteria radial, la cual, después de haber rodeado la apófisis estiloides del radio, se dirige hacia abajo y afuera, atravesando oblicuamente la parte inferior de la tabaquera anatómica, de modo que pasa por debajo de los tendones reunidos del abductor largo y del extensor corto, y después por debajo del tendón del extensor largo de) pulgar. En el espacio que separa los tendones reunidos del abductor largo y del extensor corto del tendón del extensor largo del pulgar, la arteria, acompañada por dos venas, está cubierta por la piel, por la aponeurosis y por cierta cantidad de tejido céluloadiposo más o menos resistente y laminar que la aplica contra el hueso trapecio, sobre el cual descansa.

La arteria radial emite en la región posterior de la muñeca cierto número de ramos, de los cuales el más importante es la arteria dorsal del carpo; esta se dirige transversalmente afuera hasta la parte externa de la región, pero esta arteria pertenece más bien a la región dorsal de la mano que a la región posterior de la muñeca. Además de la radial, recibe también la región posterior de la muñeca otras dos arterias, pero menos importantes: la cubitodorsal, rama de la cubital, que después de haber seguido el contorno del cubito va a anastomosarse con la dorsal del carpo. La interósea anterior, cuyos últimos ramos (convertidos en posteriores después de haber atravesado el ligamento interóseo) se anastomosan a la vez con la dorsal del carpo y con la cubitodorsal,

Venas: Las venas se dividen en profundas y superficiales. Las venas superficiales son muy variables en su situación y en su volumen. Nacidas del arco venoso del dorso de la mano, se dirigen unas hacia dentro, hacia la vena cubital, y otra hacia fuera, hacia la vena radial. Las venas profundas acompañan, como en las demás regiones, a las arterias y no merecen descripción

particular.

Linfáticos: Los linfáticos siguen aproximadamente la misma dirección que las venas. Terminan en parte en los ganglios supraepitrocleares y en parte, en los axilares.

Nervios: Los nervios, todos superficiales descritos anteriormente (Pág. 12).

Mano

La mano es el segmento terminal del miembro torácico; esta acentuadamente aplanada de delante atrás a la manera de una paleta; es por arriba continuación del antebrazo y por abajo termina por 5 apéndices libres, que son los dedos.

La mano, en las condiciones normales, se halla situada en el mismo plano que la muñeca y el antebrazo, y su eje, representado por el dedo medio y el tercer metacarpiano, forma con el de esas dos regiones una línea (mica y recta; sin embargo, puede ocurrir que se desvíe notablemente, sea hacia fuera, hacia dentro, hacia delante, hacia atrás; esta desviación de la mano se designa con el nombre de mano zamba o contrahecha; en la mano zamba, la mano esta replegada de un modo permanente sobre el antebrazo, de tal modo que el miembro superior parece terminar por una extremidad redondeada y truncada. Según el sentido en que tiene lugar la desviación, se distinguen muchas variedades de manos zambas, denominadas palmar, dorsal, radial o cubital. En ciertos casos la mano está dirigida a la vez en dos sentidos: de ahí la existencia de formas mixtas, llamadas radiopalmar, dorsorradial y dorsocubital. La mano zamba constituye una deformidad poco frecuente el cual es a veces es de origen congénito, y en este caso se nota a menudo la ausencia de uno o varios huesos, del radio en particular; en la mayor parte de ocasiones son adquiridas y consecutivas sea a una parálisis muscular, a una lesión traumática o infección de la epífisis inferior de los huesos del antebrazo o a un trastorno en la evolución de esta misma epífisis.

Región Palmar

La región palmar, denominada también región de la palma de la mano o simplemente palma de la mano, comprende el conjunto de partes blandas que se superponen por delante de la segunda fila del carpo y de los cinco metacarpianos. La región palmar presenta tres eminencias siempre muy pronunciadas: la eminencia tenar, la eminencia hipotenar y el rodete digitopalmar.

La eminencia tenar (o simplemente el tenar) ocupa el lado superior y externo de la región. Es redondeada y lisa, su contorno tiene la forma de un triángulo cuyo vértice truncado se confunde con la raíz del pulgar y cuya base mira hacia el eje de la mano Esta formada, por músculos que se dirigen, a la primera falange del pulgar.

La eminencia hipotenar (o simplemente el hipotenar), menos voluminosa que la precedente, sigue el borde cubital de la mano. Es más bien cilíndrica que triangular y está constituida, como la tenar, por formaciones musculares que se dirigen desde el carpo al dedo meñique. Las dos eminencias tenar e hipotenar, separadas en su extremidad inferior por toda la distancia que media entre el pulgar y el meñique, llegan a juntarse por su extremidad superior, resultando de ello la formación en la línea media de una prominencia que se halla situada inmediatamente por debajo de la muñeca y que se designa a veces con el nombre de talón de la mano. El rodete digitopalmar es una prominencia transversal que ocupa, como su nombre indica, el borde inferior de la región. Corresponde exactamente a las articulaciones metacarpofalangicas de los cuatro últimos dedos.

Es muy pronunciado cuando los dedos están aproximados yen semiflexión y se atenúa a medida que los dedos pasan del estado de flexión al de extensión.

El centro de la región palmar, rodeado por todas partes por las formaciones salientes que acabamos de describir, aparece, naturalmente, formando hueco: es el hueco de la mano, el poculum Diogenis de los antiguos anatomistas. Esta surcado en todos los sentidos por pliegues de locomoción, cuyo número y dirección varían mucho según los sujetos y hasta de un lado a otro en el mismo sujeto.

El tejido celular subcutáneo de la palma se comunica ampliamente con el tejido celular subcutáneo de la cara dorsal de la mano, cuya laxitud, a la inversa del precedente, es siempre muy acentuada, con lo cual se comprende el hecho, que hemos de consignar incidentalmente, de que en caso de inflamación del tejido subcutáneo palmar; la hinchazón se propague rápidamente al dorso de la mano, siendo en este punto mucho más pronunciada que en la palma; también se comunica con el tejido celular profundo, a través de las aberturas aponeuróticas que dan paso a los vasos y nervios de los dedos, y de aquí la posibilidad de ver un flemón superficial de la mano ir seguido de un flemón profundo.

Vasos y Nervios Superficiales: Los vasos y nervios que corren por el tejido celular subcutáneo son todos de pequeño calibre.

Las arterias superficiales, destinadas a los tegumentos, proceden de los troncos profundos y llegan a la capa subcutánea a través de las rasgaduras de la aponeurosis. Son siempre de pequeño calibre. Las venas superficiales son también de pequeño volumen, hasta no son visibles en la parte media de la mano sino después de bien inyectadas.

Los linfáticos superficiales forman por debajo de la piel una rica red que ocupa toda la extensión de la región. Esta red, red palmar, emite por todo su contorno una multitud de ramos divergentes, que dividimos, en superiores, inferiores, internos y externos; los ramos superiores alcanzan la cara anterior de la muñeca y del antebrazo; los ramos inferiores descienden hacia los espacios interdigitales, y los rodean de delante atrás para dirigirse a la región dorsal; los ramos internos y los ramos externos rodean asimismo el borde correspondiente de la mano para ir a los troncos linfáticos que proceden de la cara dorsal del dedo meñique y del pulgar.

Los nervios superficiales proceden en gran parte del ramo cutáneo palmar, rama del mediano que atraviesa la aponeurosis superficial, desciende a la palma de la mano y se distribuye por la parte media de la región y por la parte inferointerna de la eminencia tenar.

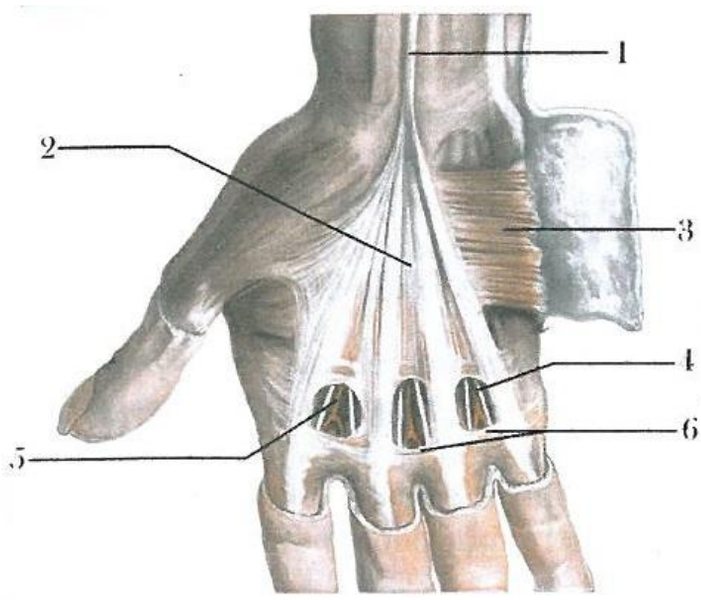
La eminencia tenar recibe, además, en su lado externo, los ramos musculares terminales del nervio musculo cutáneo y un ramo (el ramo tenariano) del nervio radial. En cuanto a la piel de la eminencia hipotenar, esta inervado por cierto número de ramos finos procedentes del nervio cubital; uno de estos ramos, que es ramo motor, va a parar al musculo palmar cutáneo.
Por lo tanto, la palma de la mano presenta, desde el punto de vista de la inervación cutánea, tres territorios sensitivos:

1. Por dentro, el territorio del cubital, ocupando la eminencia hipotecar
2. Por fuera y arriba, en la parte superoexterna de la eminencia tenar, un territorio de dimensiones variables, inervado por el musculocutáneo y por el radial.
3. La parte media y en la inferior, el territorio del mediano; el límite de reparación de los territorios del mediano y del cubital está bastante bien determinado por una línea ligeramente

oblicua que, partiendo del centro de la muñeca, llegase hasta el origen del anular.

Aponeurosis palmar superficial: Por debajo de la piel y del tejido celular subcutáneo se encuentra una aponeurosis importante, la aponeurosis palmar superficial. Esta aponeurosis se extiende sin interrupción por toda la región palmar pero se modifica tan profundamente al pasar desde la parte media de la región a las partes laterales, que podemos dividirla en tres porciones:

1. Una porción externa, correspondiente a la eminencia tenar, *la aponeurosis palmar externa.*
2. Una porción interna, que cubre la eminencia hipotenar, *la aponeurosis palmar interna.*
3. Una porción media, *la aponeurosis palmar media.*



1) Tendón del Músculo Palmar Menor
2) Aponeurosis Palmar
3) Músculo Palmar Cutáneo
4) Nervio Digital Palmar Propio
5) Arteria Digital Común
6) Ligamento Metacarpiano Transverso Superficial

Figura 84: Plano Subcutáneo de la Palma de la Mano

Desde el punto de vista estructural, la aponeurosis palmar media nos ofrece dos órdenes de fibras; longitudinales y transversales. Las fibras longitudinales proceden del tendón del palmar menor; se condensan en cuatro cintas, una para cada dedo que están situadas por delante de los tendones flexores correspondientes (cintas pretendinosas); las fibras longitudinales, aumentan la resistencia de la aponeurosis palmar.

La aponeurosis palmar media es el principal asiento de una singular afección designada con el nombre de retracción de la aponeurosis palmar, fue descrita por primera vez por Dupuytren en 1831 y se le conoce como contractura de Dupuytren, está caracterizada, por la producción en la palma da la mano de bridas salientes y duras que flexionan poco a poco los dedos (solo la primera y la segunda falanges están dobladas), la tercera se halla en extensión sobre la segunda; esta enfermedad empieza constantemente por el borde cubital de la mano y predomina en el dedo meñique y en el anular.

La aponeurosis palmar externa: Más conocida con el nombre de aponeurosis tenar, contrasta por su delgadez y transparencia con la aponeurosis media; nacida en el borde externo de esta última, se extiende sobre los diferentes músculos de la eminencia tenar y viene a insertarse por fuera de ellos en el escafoides, en el trapecio y en el borde externo del primer metacarpiano.

La aponeurosis palmar interna o aponeurosis hipotenar es igualmente muy delgada; cubre en toda su extensión la prominencia formada por los músculos hipotenares. Se desprende, por dentro del pisiforme y del borde interno del quinto metacarpiano. Por fuera se continua, como la precedente, con el borde correspondiente de la aponeurosis media.

Compartimientos subaponeuroticos: Llamados también celdas palmares; del punto en que la aponeurosis palmar media se reúne con la aponeurosis tenar sale un tabique anteroposterior que, después de haber cubierto de fuera a dentro la cara anterior del musculo aductor del pulgar, va a insertarse en el borde anterior del tercer metacarpiano. Así mismo, por dentro, la aponeurosis palmar media, en el punto en que se reúne con la aponeurosis hipotenar, da origen a un segundo tabique, anteroposterior como el primero, que va a fijarse, de otro lado, en el borde anterior del quinto metacarpiano.

Estos dos tabiques, colocados de canto, dividen el espacio comprendido entre la aponeurosis superficial y el plano interóseo en tres compartimientos distintos:

1. Un compartimiento externo, situado por fuera del tabique fibroso externo.
2. Un compartimiento interno, situado por dentro del tabique fibroso interno.'
3. Un compartimiento medio, situado entre los otros dos.

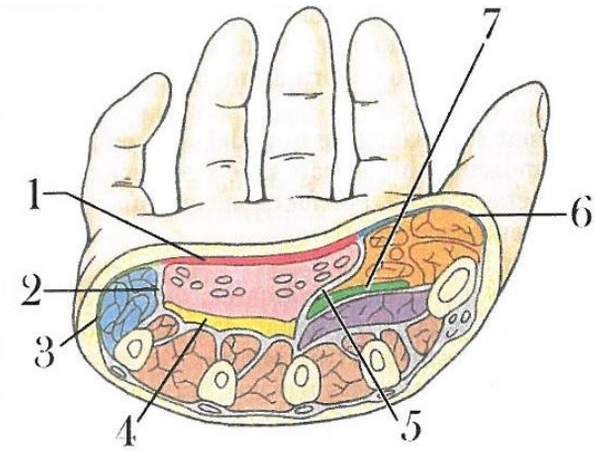
Desde luego, de estos tres compartimientos, el más espacioso, y también el más importante por su contenido, es el compartimiento medio, se continua sin línea de demarcación alguna con el conducto radiocarpiano y por medio del mismo, con los compartimientos de la región anterior del antebrazo.

Los compartimientos externo e interno, más pequeños que el precedente, están, en cambio, casi aislados de las regiones vecinas. Comunican solamente con el compartimiento medio por los orificios que presentan los tabiques aponeuroticos externo e interno; hay que decir desde ahora que estos orificios dan paso a ramos vasculonerviosos y a tendones, que son el tendón del flexor propio del pulgar respecto al tabique externo y los tendones de los flexores del meñique respecto al tabique interno.

El compartimiento externo, comúnmente denominado celda o espacio tenar, encierra los cuatro músculos de la eminencia tenar; el más superficial del grupo es el abductor corlo del pulgar; por debajo de él, se encuentran, el flexor corto del pulgar por dentro, el tendón del flexor largo propio del pulgar y el oponente del pulgar por fuera, por debajo del flexor corto y del oponente se halla el aductor del pulgar.

En el compartimiento interno están todos los músculos de la eminencia hipotenar a excepción, del palmar cutáneo que ocupa la capa subcutánea; estos músculos son tres y se disponen en dos planos: el plano superficial contiene el aductor del dedo meñique hacia dentro y el flexor corto del meñique hacia fuera y el plano profundo está constituido por el oponente.

El compartimiento medio, llamado también celda o espacio palmar medio; está reservado para los tendones de los músculos flexores largos de los dedos. Estos tendones se disponen en dos planos: en un plano superficial se ven los cuatro tendones del flexor común superficial que se dirigen a los dedos índice, medio, anular y al meñique; en un plano profundo se hallan los cuatro tendones del flexor común profundo, destinados igualmente a los cuatro últimos dedos.



1) Aponeurosis Palmar
2) Tabique Hipotenar
3) Fascia Hipotenar
4) Espacio Palmar Medio
5) Tabique Medio Palmar
6) Fascia Tenar
7) Espacio Tenar

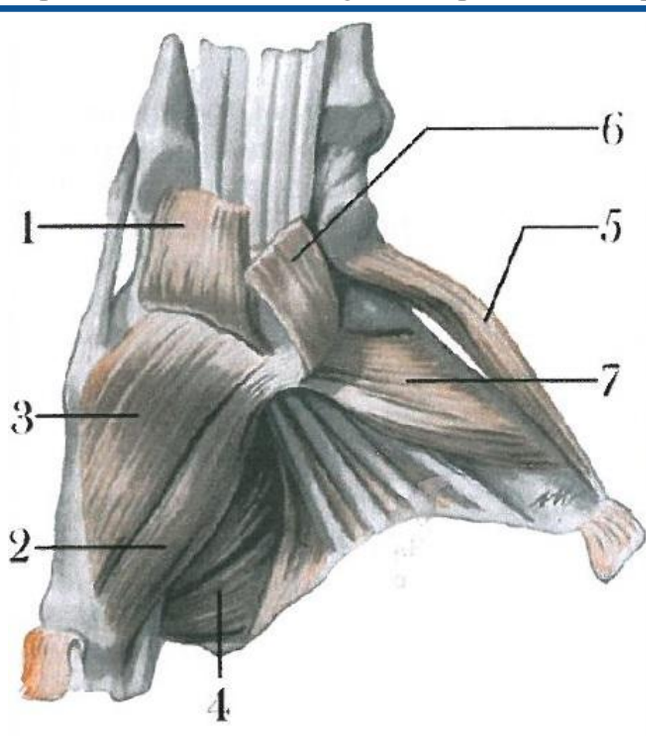
Figura 85: Compartimientos Subaponeuróticos

Se suelen describir a veces otros espacios celulares; uno situado por detrás del aproximador del pulgar y entre dicho musculo y el primer interóseo dorsal, y es denominado espacio abductor posterior; y otro en el dorso, denominado espacio interóseo posterior o dorsal, entre el primer musculo interóseo dorsal y su aponeurosis de envoltura y extendiéndose desde el primer al segundo metacarpianos.

Las infecciones de los espacios celulares de la palma pueden ser la consecuencia de heridas punzantes de la mano o bien de la propagación de infecciones desde las vainas tendinosas digitales luego de la destrucción del extremo proximal de una vaina.

Músculos de la Mano

Músculos de la eminencia tenar: Hay cuatro músculos tenares, el separador corto, el flexor corto, y el oponente forman en conjunto la prominencia que se denomina eminencia tenar, y se hallan separados de la celda palmar media por el tabique que se extiende entre la aponeurosis palmar y el primer metacarpiano; el cuarto musculo, es el aproximador del pulgar, está situado en el lado cubital del tabique y, con la fascia que lo cubre, forma el piso del espacio celular tenar. La rama del nervio mediano que penetra en la masa de los músculos del pulgar inerva aquellos que forman la eminencia tenar. La rama profunda del cubital tiene a su cargo el aproximador y el haz profundo del flexor corto.



1) Músculo Separador Corto del Pulgar
2) Músculo Flexor Corto del Pulgar
3) Músculo Oponente del Pulgar
4) Músculo Aproximador del Pulgar
5) Músculo Separador del Meñique
6) Músculo Flexor Corto del Meñique
7) Músculo Oponente del Meñique

Figura 86: Músculos de la Eminencia Tenar e Hipotenar

El separador corto del pulgar: Es el más superficial de los músculos de la eminencia tenar, nace en su mayor parte de la cara anteroexterna del ligamento anular y del tubérculo del escafoides; se inserta en el borde radial de la base de la falange proximal del pulgar, dando

comúnmente una lámina superficial que contornea el borde radial del dedo para unirse al tendón del extensor largo.

Este músculo es inervado por el nervio mediano, es fundamentalmente separador del metacarpiano, pero también es flexor de la falange proximal y si toma inserción en el tendón extensor, entonces extiende la falange distal.

El flexor corto del pulgar: Formado comúnmente por dos haces; el haz superficial es el más grande y se origina en la porción distal del ligamento anular y en el trapecio, está cubierto en parte por el separador y el oponente, aunque se encuentra más hacia adentro (en el lado medial de la eminencia tenar) que dichos músculos; el haz profundo formado por las fibras que nacen del piso del conducto carpiano, de los ligamentos dispuestos sobre el trapezoide y el hueso grande, en estrecha relación con el haz oblicuo del aproximador. Las fibras que tienen tal origen, pueden faltar; cuando se hallan presentes están separadas al comienzo del haz superficial, por el tendón del flexor largo del pulgar. Después de haberse reunido los dos haces, el musculo se inserta en el lado radial de la cara de flexión de la base de la falange proximal.

El haz superficial del flexor corto es inervado por el nervio mediano, mientras que el haz profundo es inervado comúnmente por la rama profunda del cubital; este músculo actúa como flexor sobre la falange proximal y secundariamente sobre el metacarpiano; al flexionar este último necesariamente tiende a rotarlo hacia adentro, a pesar del hecho de que su tracción aislada no produce tal cosa, porque la articulación metacarpofalángica no permite la flexión sin rotación interna.

El oponente del pulgar: Se halla cubierto por el separador corto, nace principalmente del ligamento anular y en parte del trapecio y se extiende oblicuamente en sentido distal y radial; no llega a cruzar la articulación metacarpofalángica porque se inserta en el borde radial del cuerpo del primer metacarpiano.

Inervado por el nervio mediano, este musculo actúa únicamente sobre el primer metacarpiano, separándolo ligeramente para luego flexionarlo y rotarlo hacia adentro, simultáneamente; es el único musculo que efectúa por sí mismo la combinación de flexión y rotación requerida por la articulación carpometacarpiana, esencial para la oposición del pulgar.

El aproximador del pulgar: Se origina por dos haces, uno transverso desde el tercer metacarpiano y otro oblicuo que nace de las bases del primero, segundo y tercer metacarpianos; los dos haces de origen son triangulares y se unen para formar un tendón común que terminara insertándose en el lado interno o cubital de la base de la falange proximal del pulgar, enviando habitualmente una bandeleta que contornea este borde del dedo para terminar en el tendón del extensor largo.

Este músculo es inervado por la rama profunda del cubital; es flexor de la falange proximal y aproximador (abductor) del metacarpiano.

Músculos de la* eminencia *hipotenar: El palmar cutáneo es un musculo pequeño, dispuesto transversalmente, que naciendo del borde medial de la aponeurosis palmar se inserta en la piel del borde cubital de la palma. Está situado por delante de la aponeurosis hipotenar y recibe normalmente su inervación de la rama superficial del cubital cuando la misma pasa por la cara profunda de dicho músculo: el palmar cutáneo actúa produciendo simplemente arrugas en la piel de la eminencia hipotenar. Los otros tres músculos del grupo hipotenar se hallan juntos en el

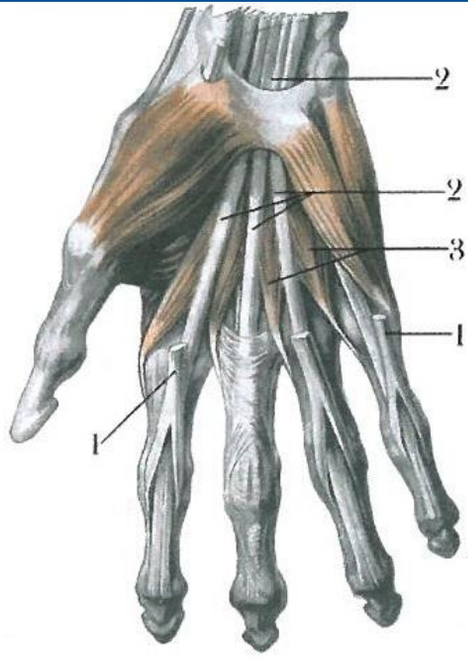
compartimiento del mismo nombre, cubiertos, por consiguiente, por la aponeurosis hipotenar que se extiende desde el borde interno o cubital del dorso del quinto metacarpiano al borde cubital de la aponeurosis palmar, y están separados de la celda palmar media por el tabique que la fascia hipotenar y la aponeurosis palmar envían hacia atrás al quinto metacarpiano. Estos músculos son el separador del meñique, el flexor corto del meñique y el oponente del meñique; todos estos músculos se hallan inervados por la rama profunda del cubital que habitualmente tiene fibras de C8 y T1.

El separador del meñique: Nace del pisiforme, y frecuentemente del extremo inferior de) tendón del cubital anterior, uniéndose al flexor corto para insertarse en el lado interno de la base de la falange proximal del meñique; envía con frecuencia una cintilla tendinosa que contornea el borde interno del dedo y se inserta en el tendón extensor. La rama profunda del nervio cubital penetra en la masa de los músculos hipotenares, entre el separador del meñique y el flexor; con la rama profunda de la arteria cubital los cuales inervan y nutren a los músculos hipotenares.

Este musculo separa el dedo y contribuye a flexionar la articulación metacarpofalángica, y si envía una expansión al tendón ex tensor, ayuda a extender las articulaciones interialangicas.

El flexor corto del meñique: Se origina del ligamento anular anterior (distalmente al separador) y del extremo de la apófisis unciforme del hueso ganchoso. Se extiende distalmente fusionándose con el separador, y se inserta con el mismo, pero más en la cara palmar que en la interna de la falange proximal del dedo pequeño.

El flexor corto del meñique obra principalmente flexionando la articulación metacarpofalángica,



1) Tendón del Músculo Flexor Común Superficial de los Dedos
2) Tendón del Músculo Flexor Común Profundo de los Dedos
3) Músculos Lumbricales

Figura 87: Músculos del Compartimiento

El oponente del meñique: Este musculo está completamente cubierto por el separador y el flexor; nace del borde distal del ligamento anular y de la apófisis unciforme, al igual que el oponente del pulgar, no llega a cruzar la articulación metacarpofalángica; en cambio, sus fibras se expanden hacia adentro para insertarse en el borde medial y en la cara palmar del cuerpo del quinto metacarpiano.

El oponente del quinto dedo es el encargado de efectuar la discreta flexión y rotación lateral permitidas por el quinto metacarpiano: al hacer esto ahueca el borde cubital de la mano, de tal modo que profundiza la depresión de la palma, aumentando la posibilidad de prensión sobre los objetos,

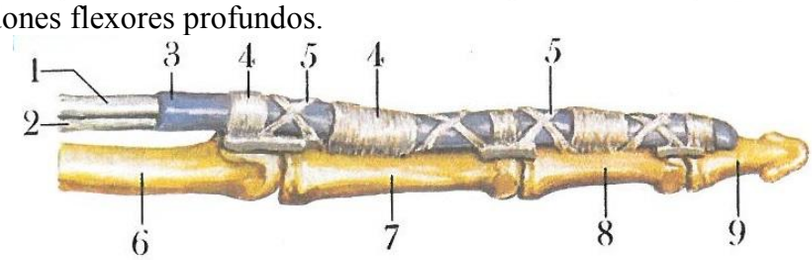
***Músculos interóseos**:* Los músculos interóseos, que rellenan los espacios intermetacarpianos, están cruzados cerca de sus extremos proximales por la rama profunda del nervio cubital, la cual por lo general envía ramas para todos ellos, y por el arco arterial palmar profundo; los ramos de ambos elementos, nervio y arteria, se extienden

distalmente sobre la cara palmar de los músculos y, por consiguiente, pueden ser examinados antes de disecar dichos músculos.

Músculos del compartimiento medio: En el compartimiento medio se encuentran los tendones de los músculos flexores largos de los dedos dispuestos en dos planos, un plano superficial y un plano profundo.

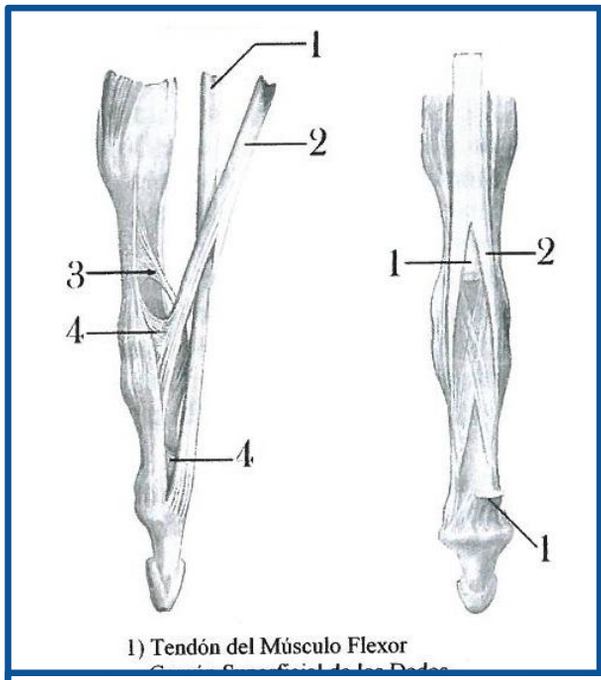
A medida que los tendones del flexor común superficial, junto con los del flexor común profundo situado por debajo alcanzan las articulaciones metacarpofalángicas, penetran en las vainas tendinosas digitales (sobre los cuatro últimos dedos). Estas vainas consisten en una capa fibrosa superficial más bien fuerte y otra profunda sinovial; la porción fibrosa, en todos los casos, se limita al dedo; en cambio la vaina sinovial del meñique habitualmente se continua con la vaina común de los tendones flexores de la muñeca, y cualquiera de las otras vainas tendinosas digitales puede también hacerlo.

La lamina fibrosa externa de cada vaina digital está compuesta por segmentos delgados y gruesos; los primeros, situados por delante de la articulación metacarpofalángica e interfalángica, están constituidos por fibras extendidas oblicuamente que le dan un aspecto plexiforme (pars cruciformis); en cambio, sobre los cuerpos de las falanges proximal y media aparecen fibras más gruesas que corren transversalmente y que constituyen la parte anular de la vaina (pars anularis). Las fibras transversas actúan como un ligamento anular que mantiene a los largos tendones flexores en estrecho contacto con el hueso; el segmento proximal, particularmente fuerte, es mencionado frecuentemente en medicina como *la polea de los tendones flexores.* La capa sinovial de la vaina tendinosa es un tubo completo, en cambio la capa fibrosa es un arco que cruza por delante de los tendones y se inserta a ambos lados de la cara anterior de las falanges y de los fuertes ligamentos palmares que forman las partes anteriores de las capsulas articulares. Ambas laminas, fibrosa y sinovial de las vainas tendinosas digitales, terminan distalmente apenas por debajo de las articulaciones interfalángicas distales ya poca distancia de la inserción de los tendones flexores profundos.



1) Tendón del Músculo Flexor Común Superficial de los dedos
2) Tendón del Músculo Flexor Común Profundo de los dedos
3) Vaina Sinovial Común
4) Pars Anularis
5) Pars Cruciformis
6) Metacarpiano
7) Falange Proximal
8) Falange Media
9) Falange Distal

Figura 88: Lámina Fibrosa Externa de las Vainas Digitales



Dentro de las vainas tendinosas flexoras de los dedos, el tendón del flexor común superficial se halla al comienzo situado por delante del correspondiente al flexor profundo; sobre el cuerpo de la falange proximal el tendón del superficial se ahueca (tendón perforado) sobre el profundo y luego se divide en dos haces para permitir al tendón profundo atravesarlo (tendón perforante) y extenderse más distalmente; las dos cintillas del tendón superficial describen una espiral a ambos lados del profundo y se vuelven a encontrar en la cara dorsal del mismo, donde se hallan unidas por una membrana sinovial y forman, por consiguiente, un túnel para el tendón profundo; cruzan la articulación interfalangica proximal y se insertan a ambos lados en la cara palmar de la base de la falange media.

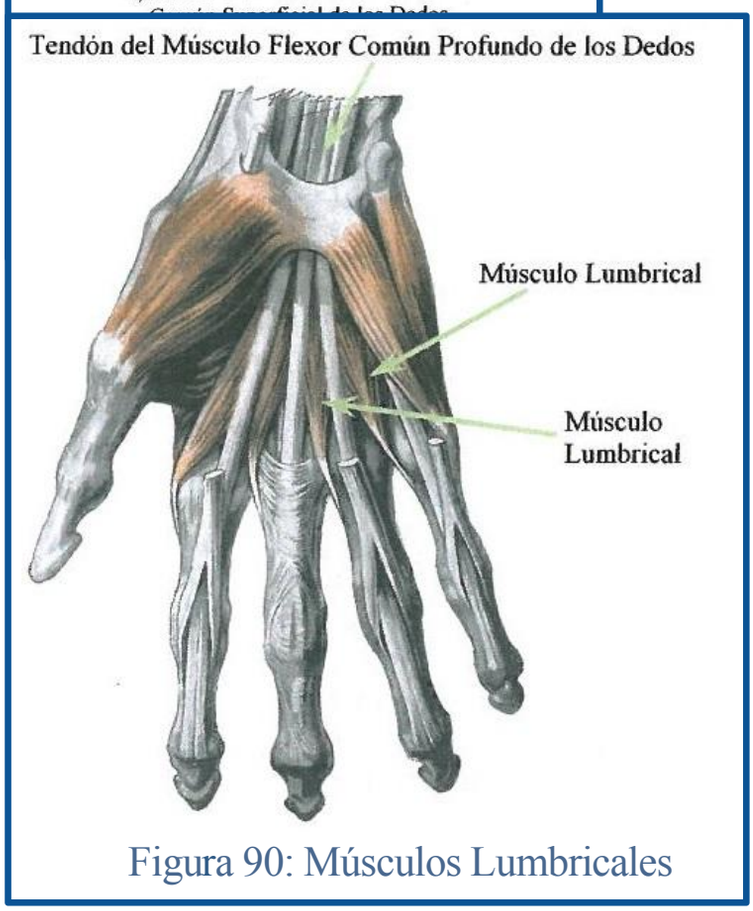


Figura 90: Músculos Lumbricales

Al aproximarse, pero antes de alcanzar su inserción, se hallan unidas dorsal mente a los ligamentos palmares y al hueso vecino por un corto meso triangular llamado mesotendón corto; también existe habitualmente otra brida más delgada llamado mesotendón largo, que une cada una de las dos cintillas del tendón superficial a la falange proximal. Los vasos sanguíneos llegan al tendón por intermedio de dichos mesotendones, especialmente del mesotendón corto.

Las sinoviales de los flexores se componen de dos hojillas que interceptan una cavidad, una hojilla parietal y una hojilla visceral: la hojilla parietal tapiza las paredes de la celda en que- está contenida la serosa; la hojilla visceral rodea el tendón; las dos hojillas, como indica la **(Figura 78)**, están unidas entre sí por mesotendones, en cuyo espesor transcurren los vasos y nervios destinados a los tendones.

Es difícil lograr la reparación quirúrgica exitosa de los tendones flexores que han sufrido una lesión dentro de las vainas digitales, debido a que la irrigación sanguínea para dichas porciones de los tendones penetra principalmente por los extremos de las vainas, y a que la reconstrucción del mecanismo de deslizamiento proporcionado por la membrana sinovial entre los dos planos de tendones y entre ellos y sus envolturas, hasta este momento ha resultado imposible. Realmente, esas partes de los tendones han sido denominadas "la tierra de nadie" de la cirugía tendinosa.

Anexos a los tendones flexores profundos de los dedos hay cuatro pequeños músculos fusiformes, denominados lumbricales, los que se distinguen en primero, segundo, tercero y cuarto, contando desde el índice (primer lumbrical) hacia el meñique (cuarto lumbrical). Estos músculos lumbricales están situados entre los tendones del flexor profundo y en el mismo plano que ellos. Sus fibras de origen se fijan, por arriba, para cada uno de ellos, en los dos tendones entre los cuales está situado a excepción el primer lumbrical y, que se inserta exclusivamente en un solo tendón, en el tendón que va al índice; a veces el segundo lumbrical también se origina de un solo tendón, el tendón que va al dedo medio. Desde su origen, descienden los lumbricales hacia los dedos, donde terminan fusionándose con el tendón del interóseo vecino, yendo a fijarse con él en el tendón del extensor correspondiente. Su acción es idéntica a la de los interóseos, reforzando la de estos.

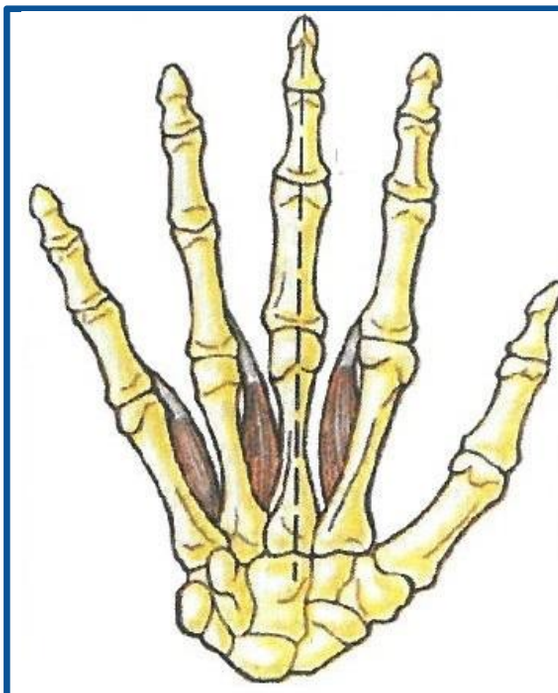


Figura 91: Músculos Interóseos Palmares

Músculos del plano interóseo: El plano interóseo se encuentra por debajo de las diferentes estructuras que acabamos de describir, en esta última capa se encuentra la aponeurosis palmar profunda, los músculos interóseos, vasos y nervios; estos 2 últimos describiremos más adelante.

La aponeurosis palmar profunda: Se designa también con el nombre de aponeurosis interósea anterior, se extiende por delante de los espacios interóseos y se inserta sucesivamente en los bordes anteriores de todos los metacarpianos; pero esta interrumpida en su continuidad, a nivel del borde anterior del tercer metacarpiano, por la inserción fija del musculo aductor del pulgar, y termina por ahajo en el borde superior del ligamento transversal del metacarpo.

Los músculos interóseos: Se encuentran por detrás de la aponeurosis palmar profunda y entre los metacarpianos; se dividen estos en interóseos palmares e interóseos dorsales:

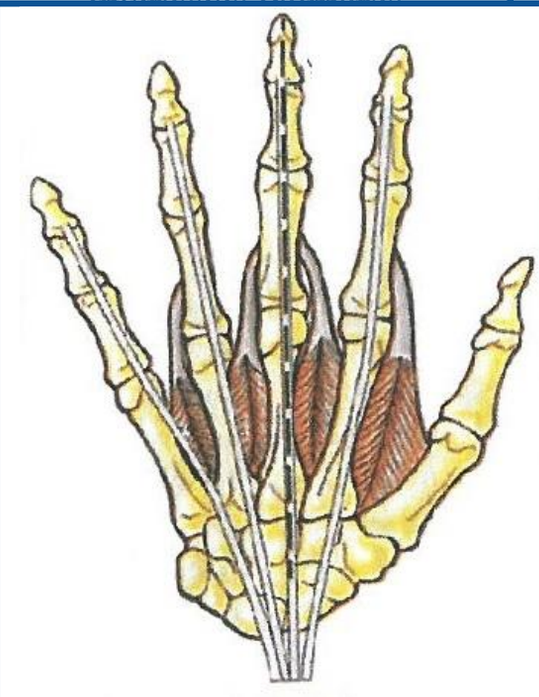
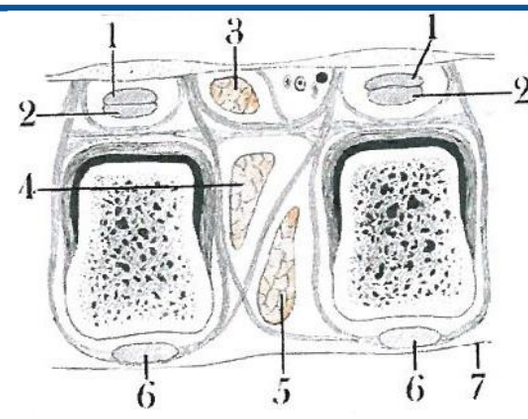


Figura 92: Músculos Interóseos Dorsales

a) ***Interóseos palmares:*** Los interóseos palmares son tres y ocupan los tres últimos espacios interóseos: el primer espacio esta desprovisto de musculo interóseo. Se les distingue con los nombres de primero, segundo y tercero, contando de fuera a dentro. Los interóseos palmares se insertan, cada uno dentro de su espacio, sobre la cara del metacarpiano que mira hacia el eje de la mano. Desde allí se dirigen al lado correspondiente de la articulación metacarpofalángica situada por debajo y alcanzando la región dorsal, van a terminar en el tendón del extensor. Así es que el primer interóseo se extiende desde la cara cubital del segundo metacarpiano al tendón extensor del índice; el segundo interóseo, desde la cara radial del cuarto metacarpiano al tendón extensor del anular; el tercer interóseo, desde la cara radial del quinto metacarpiano al tendón extensor del dedo meñique.

b) ***Interóseos dorsales:*** Los interóseos dorsales son cuatro y ocupan los cuatro espacios intermetacarpianos. Se los designa como los palmares, con los nombres de primero, segundo, tercero y cuarto, contando de fuera a dentro. En sus espacios respectivos estos músculos se insertan a la vez en las dos caras metacarpianas que forman este espacio, pero de un modo desigual; ocupan, por una parte, toda la extensión de la cara, que no mira hacia el eje de la mano y, por otra, la mitad posterior solamente de la cara que mira al eje de la mano, pues esta cara ha prestado ya inserción, por su mitad anterior, al interóseo palmar correspondiente. Desde allí, cada uno de los interóseos dorsales se dirige hacia el dedo que es continuación del metacarpiano sobre el cual toma sus inserciones más extensas, y termina insertándose en parte en la falange y en parte en el tendón del extensor; se ve que el primero va a parar al índice, el segundo al dedo medio, el tercero igualmente al dedo medio y el cuarto al anular.



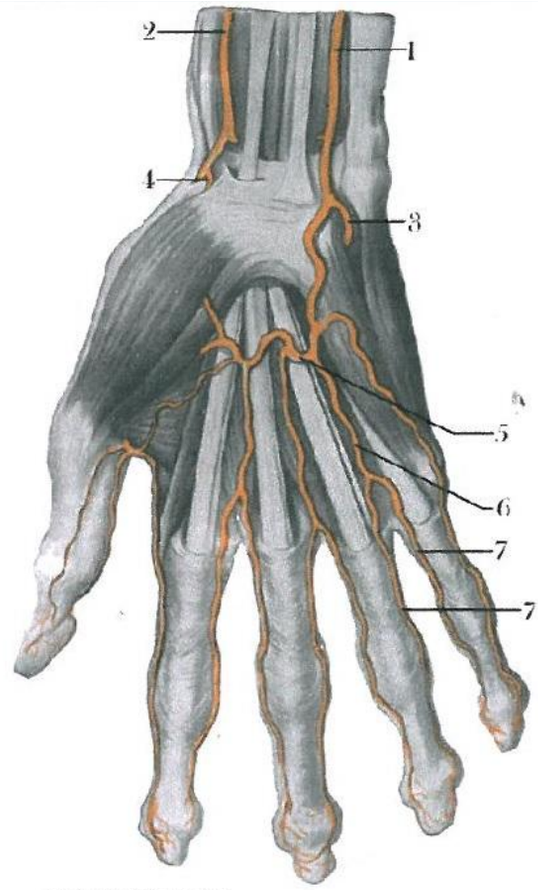
1) Tendón del Flexor Común Superficial
2) Tendón del Flexor Común Profundo
3) Músculo Lumbrical
4) Musculo Interóseo Palmar
5) Músculo Interóseo Dorsal
6) Tendón del Extensor Común de los Dedos
7) Fascia Dorsal de la Mano

Figura 93: Corte a Nivel de la Articulación Metacarpofalangica

Los interóseos tienen por función dar a los dedos dos órdenes de movimientos: movimientos de inclinación en el sentido anteroposterior y movimientos de inclinación en el sentido lateral:

- En el sentido anteroposterior tiene por función la flexión de las articulaciones metacarpofalángicas, los interóseos, tanto palmares como dorsales, doblan la primera falange y extienden las otras dos.
- En el sentido lateral tiene por función separación y aproximación de los dedos; los interóseos palmares y los interóseos dorsales se convierten en antagonistas. Los primeros aproximan al eje de la mano los dedos en que se insertan: son aductores; los interóseos dorsales, al contrario, los separan de dicho eje: son abductores.

Los músculos interóseos están inervados por la rama profunda del nervio cubital; la parálisis de los músculos interóseos produce la actitud especial que presenta la mano, Hamada mano en garra, de los sujetos atacados de lesión del nervio cubital (parálisis cubital); en esta lesión la primera falange de los dedos está en hiperextensión sobre el metacarpiano correspondiente; las dos últimas, al contrario, se hallan en flexión. Esta actitud no la presentan más que los dos últimos dedos, el medio y el índice, no están desviados a pesar de que sus interóseos están paralizados, porque sus lumbricales, cuya acción es idéntica a la de los interóseos, están intactos y suplen a estos últimos músculos. En efecto, sabemos que los lumbricales del dedo medio y del índice están inervados por el mediano; en cambio veremos más adelante que los lumbricales del dedo meñique y del anular reciben sus filetes motores del cubital, como los interóseos, Resulta de esto que, en el caso de lesión del nervio cubital, los dos lumbricales internos están paralizados al mismo tiempo que los interóseos, mientras que los dos lumbricales externos conservan su contractilidad.



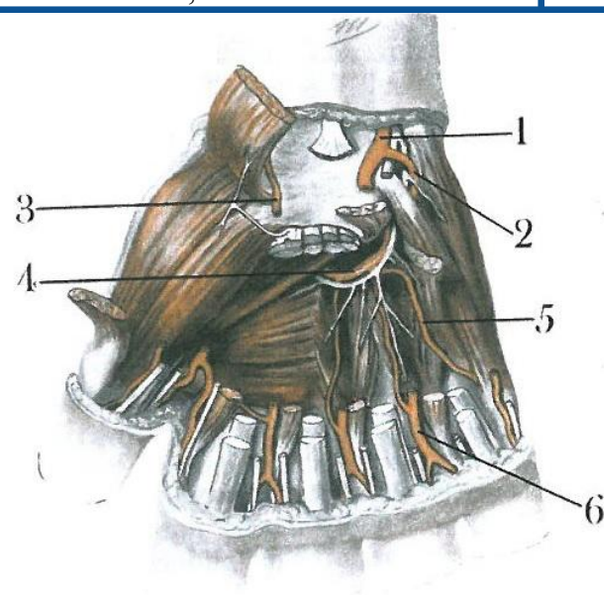
1) Arteria Cubital
2) Arteria Radial
3) Arteria Cubitopalmar
4) Arteria Radiopalmar
5) Arco Palmar Superficial
6) Arterias Digitales Comunes
7) Arterias Digitales Propias

Figura 94: Arterias Superficiales de la Palma de la Mano

Arterias:

La arteria cubital, a nivel de la muñeca ocupa el lado externo del pisiforme, y discurre, ante todo, de arriba abajo por delante del ligamento anular anterior del carpo; después, inclinándose hacia fuera, se dirige hacia la eminencia tenar.

A nivel del pisiforme la cubital emite una colateral importante, la cúbitopalmar (palmar profunda) esta arteria, inmediatamente después de su origen, se sumerge entre los músculos de la eminencia hipotenar; luego, inclinándose hacia fuera, desciende por el plano interóseo, donde volveremos a encontrarla. Luego la arteria Cubital se incurva en sentido radial, perfora el



1) Arteria Cubital
2) Arteria Cubitopalmar
3) Arteria Radiopalmar
4) Arco Arterial Profundo
5) Arteria Interósea Palmar
6) Arteria Digital Común

Figura 95: Arterias Superficiales de la Palma de la Mano

tabique intermuscular medial (cubital o hipotenar), colocándose entonces inmediatamente por detrás de la aponeurosis palmar.

La arteria radiopalmar, rama de la radial, se separa de este último tronco a nivel de la apófisis estiloides del radio. Dirigiéndose en seguida hacia abajo y adentro, pasa por delante del ligamento anular anterior del carpo, atraviesa las inserciones superiores del abductor corto del pulgar y, llegando al lado interno de este musculo, se reúne con la terminación de la cubital; de esta reunión de las dos arterias (Cubital y radiopalmar),resulta un arco de concavidad dirigida hacia arriba, situado entre la aponeurosis palmar que lo cubre y los tendones del flexor superficial de los dedos; este *es el área palmar superficial.*
Antes de que el arco palmar superficial penetre en la celda media de la mano, da origen a una arteria digital propia para el borde libre del dedo pequeño. Después de haber penetrado en esta celda, el arco se sitúa inmediatamente por detrás de la aponeurosis palmar, en el tejido conjuntivo laxo de la región, por delante de lodos los tendones y músculos de esta celda. No emite rama alguna por su concavidad; al contrario, por su convexidad da ramas bastante voluminosas las

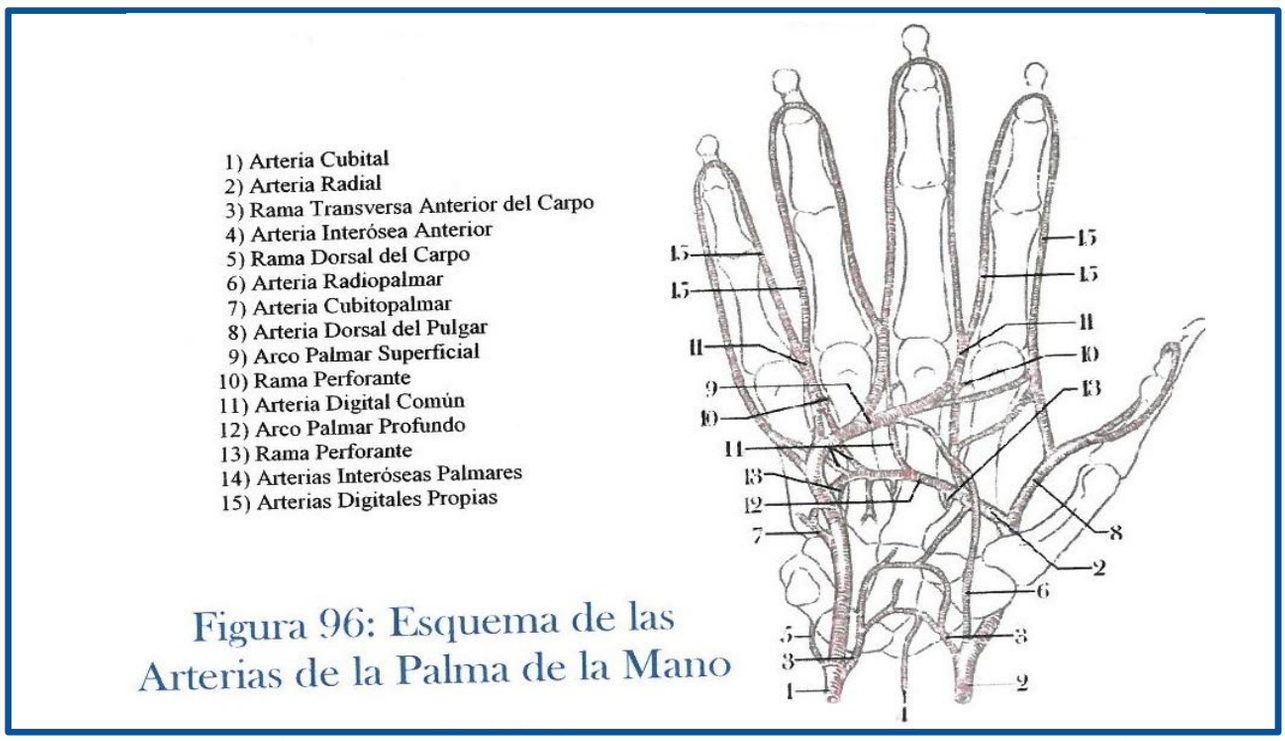
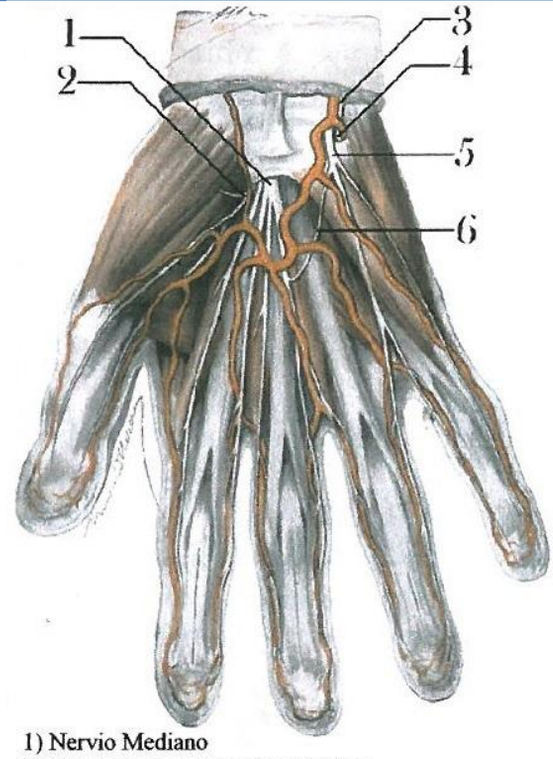


Figura 96: Esquema de las Arterias de la Palma de la Mano

cuales son las arterias digitales que tienen un número de tres que son las arterias *digitales palmares comunes,* que descienden hacia los espacios interdigitales situados entre el meñique y el anular, en su trayecto estas arterias digitales comunes se hallan acompañadas por los nervios del mismo nombre. Cerca de las articulaciones metacarpofalángicas las arterias digitales comunes se unen a las arterias interóseas palmares; luego, al igual que los nervios, se dividen en ramas digitales propias para el lado respectivo de los dedos adyacentes entre los cuales se hallan situadas, y se extienden hacia los extremos de los mismos a ambos lados de las vainas de los tendones flexores; las arterias en situación dorsal respecto a los nervios.

La arteria cúbitopalmar, rama de la cubital, llega al plano interóseo atravesando los músculos de la eminencia hipotenar. Camina transversalmente por delante del extremo superior de los metacarpianos. La arteria radial, que en la muñeca se ha separado momentáneamente del plano anterior del miembro para alcanzar el plano posterior, vuelve de nuevo al plano anterior atravesando de atrás a delante la extremidad superior del primer espacio interóseo. Perfora así el primer músculo interóseo dorsal y el aductor del pulgar, pasando entre las dos porciones (carpiana y metacarpiana) de este musculo, y llegando a la cara profunda de la aponeurosis interósea, se une por anastomosis términoterminal con la terminación de la cúbitopalmar. De esta anastomosis resulta la formación de un nuevo arco arterial, de concavidad superior, que es *el área palmar profundo.*

Este arco palmar profundo está situado a un centímetro aproximadamente por encima del arco palrnar superficial; descansa sobre la parte anterior de la extremidad superior de los metacarpianos, inmediatamente por debajo de la aponeurosis palmar profunda. Por su convexidad emite cuatro ramas más importantes que, con el nombre de *interóseas palmares,* descienden cada una de ellas al espacio interóseo correspondiente y, llegadas a la raíz de los dedos se anastomosan con las arterias digitales comunes a nivel de· su bifurcación. En fin, por su cara posterior, el arco palmar profundo proporciona las *perforantes,* las cuales son tres, para el segundo, tercero y cuarto espacios interóseos; estas perforantes atraviesan de delante atrás la extremidad superior de los espacios interóseos, llegan así al dorso de la mano y vierten su contenido en las arterias interóseas dorsales, ramas de la dorsal del carpo.



1) Nervio Mediano
2) Ramo Tenar del Nervio Mediano
3) Nervio Cubital
4) Rama Profunda del Nervio Cubital
5) Rama Superficial del Nervio Cubital
6) Rama Anastomótica entre el N. Mediano y Cubital

Figura 97. Nervios de la Palma de la Mano

Venas: Las venas subaponeuróticas y profundas acompañan a las arterias (venas satélites), en número de dos para cada una de ellas. No presentan ninguna particularidad digna de mención.

Linfáticos: Los linfáticos profundos son poco conocidos todavía. Siguen en general el mismo trayecto que los vasos sanguíneos que acompañan, caminando con ellos por los espacios céluloadiposos por delante y por detrás de los tendones flexores, y remontándose con ellos a la muñeca y al antebrazo.

Nervios: La capa subaponeurótica de la región palmar presenta 2 nervios el mediano y cubital.

El nervio ·mediano: Llega a la palma de la mano pasando por debajo del ligamento anular anterior del carpo con los tendones flexores; esta exactamente situado en el lado externo de} tendón que el flexor común superficial envía al dedo índice. Debajo del ligamento anular, y en el momento de embocar en la región palmar, se divide en seis ramas terminales. La primera, esencialmente motora, se dirige hacia fuera y se distribuye por los tres primeros músculos de la eminencia tenar (abductor corto, flexor corto y oponente); es el *·ramo tenar del mediano,* el cual tiene bajo su dependencia los movimientos del pulgar. Cuando el mediano está lesionado por encima del punto en donde nace este ramo tenar (parálisis del mediano), los movimientos del pulgar, y en particular los movimientos de oposición (característicos, de la especie humana), desaparecen. En este caso la palma está ampliamente extendida, la eminencia tenar aplanada, el pulgar inclinado hacia dentro, vuelto sobre su eje, con la cara palmar hacia delante, esto se debe a la acción tónica de su aductor intacto; la mano recuerda, por su aspecto, con la del mono. Sin embargo, en ciertos casos de sección del mediano, el movimiento de abducción del pulgar persiste: esta anomalía se explica por el hecho de que el musculo abductor corto del pulgar recibe a veces varios filetes de la rama anterior del radial.

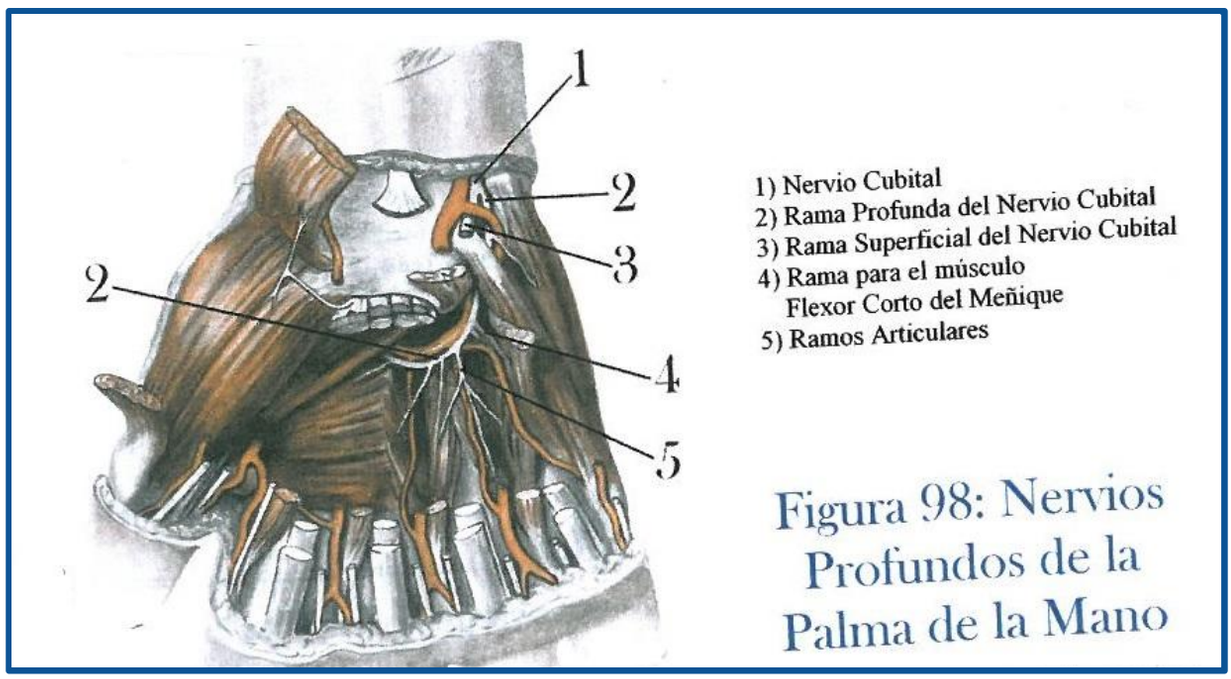


Figura 98: Nervios Profundos de la Palma de la Mano

Las cinco ramas restantes del mediano, siguiendo un trayecto descendente, pasan por detrás del arco palmar superficial, discurren luego por debajo de la aponeurosis y van a formar los siete primeros colaterales de los dedos. A su paso emiten dos pequeños filetes motores para los dos primeros lumbricales.

El nervio cubital: Ya se ha bifurcado en la muñeca en dos ramas terminales: una superficial y otra profunda.

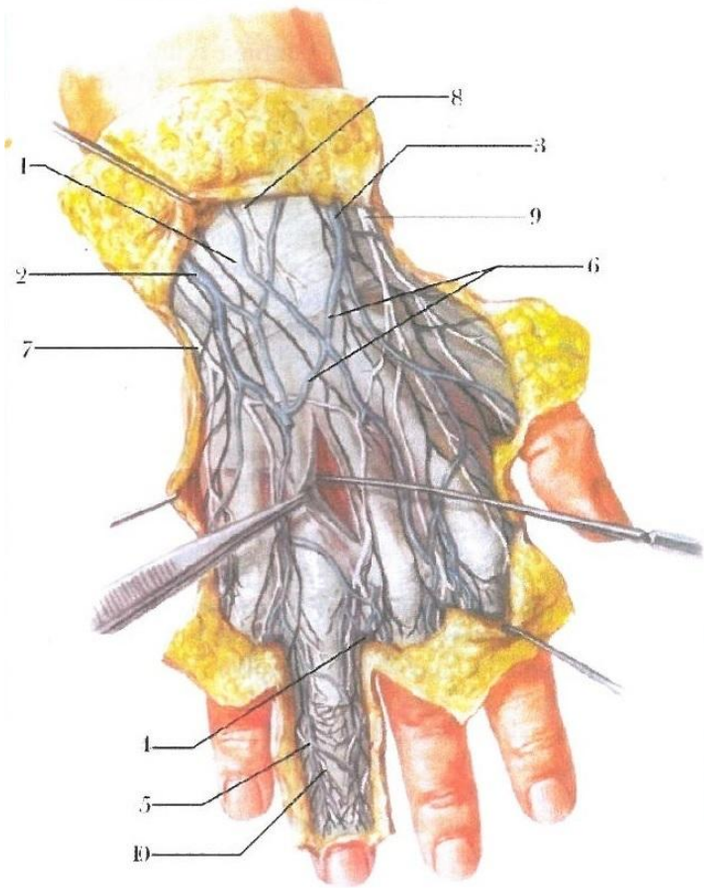
- La rama superficial continua la dirección del tronco nervioso y pasa por delante del ligamento anular. Después de haber proporcionado algunos ramos muy delgados que van a parar en la piel de la eminencia hipotenar y al palmar cutáneo, se divide en dos ramos: uno interno, que se constituye en colateral interno del dedo meñique, y otro externo, que bifurcándose proporciona el colateral externo del meñique y el colateral interno del anular; y de esta manera el cubital proporciona, los tres últimos colaterales palmares. Un poco por debajo de su origen el ramo externo que acabamos de describir da un pequeño ramo

anastomótico que se dirige oblicuamente hacia abajo y afuera y después de un corto trayecto se une a la sexta rama del mediano; la existencia de este fillós casos de persistencia de la sensibilidad en el territorio cutáneo del mediano después de la sección de este tronco nervioso.

- La rama profunda del cubital atraviesa, inmediatamente después de su origen, las inserciones superiores del flexor corto del dedo meñique y desciende luego a la región interósea siguiendo el trayecto de la arteria cúbitopalmar: al atravesar la eminencia hipotenar, proporciona esta rama profunda ramos a los tres músculos abductor, flexor corto y oponente del meñique.

Cuando la rama profunda del nervio cubital emerge de los músculos hipotenares o aun antes de hacerlo, comienza a dar sus primeras contribuciones para el compartimiento central de la mano: ramas para el interóseo mas interno (medial) y para el cuarto lumbrical y la articulación metacarpofalángica del dedo pequeño. A medida que se extiende transversalmente por la mano da colaterales para todos los interóseos restantes, para el tercer lumbrical y la articulación metacarpofalángica del anular, la correspondiente del medio y, a veces, la del índice. Estas ramas se originan según una disposición variable y algunas de las musculares pueden compartir un tronco común con otras o con una rama articular. Las más externas (radiales), se desprenden después que el nervio se ha introducido entre los dos haces del aproximados termina inervando también dicho musculo y el haz profundo del flexor corto, anastomosándose a veces con la rama que el mediano envía a los músculos del pulgar. Aproximadamente en el 10% de los casos, el primer interóseo dorsal tiene una inervación anómala, recibiéndola por completo o en parte del nervio mediano.

Región Dorsal



1) Retináculo Flexor
2) Vena Cubital Superficial
3) Vena Radial Superficial
4) Venas Intercapitulares
5) Venas Digitales Dorsales
6) Red Venosa Dorsal
7) Ramo Dorsal del Nervio Cubital
8) Nervio Cutáneo Antebraquial Posterior
9) Ramo Superficial del Nervio Radial
10) Nervios Digitales Dorsales

Figura 99: Plano Superficial del Dorso de la mano

Está situada en la parte posterior de la mano, comprende todas las parles blandas que están colocadas por detrás de la segunda fila del carpo y de los cinco metacarpianos.

Los planos superficiales comprenden, lo mismo que en la región palmar, la piel y el tejido celular subcutáneo.

Piel: La piel es delgada, fina, muy movible sobre las capas subyacentes. Al contrario de la de la región palmar, posee pelos, y con los pelos glándulas sebáceas, Esta surcada en toda su extensión por multitud de pliegues transversales que se exageran en los movimientos de extensión de los dedos; estos pliegues de locomoción están particularmente acentuados en las personas delgadas y ancianas.

Tejido celular subcutáneo: El tejido celular subcutáneo está casi enteramente desprovisto de grasa, tiene una disposición laminar y constituye así una verdadera fascia superficial, que se continua por arriba con la de la muñeca y por abajo, a nivel de los espacios interdigitales, con la de la palma de la mano; en su espesor discurren los vasos y los nervios llamados superficiales.

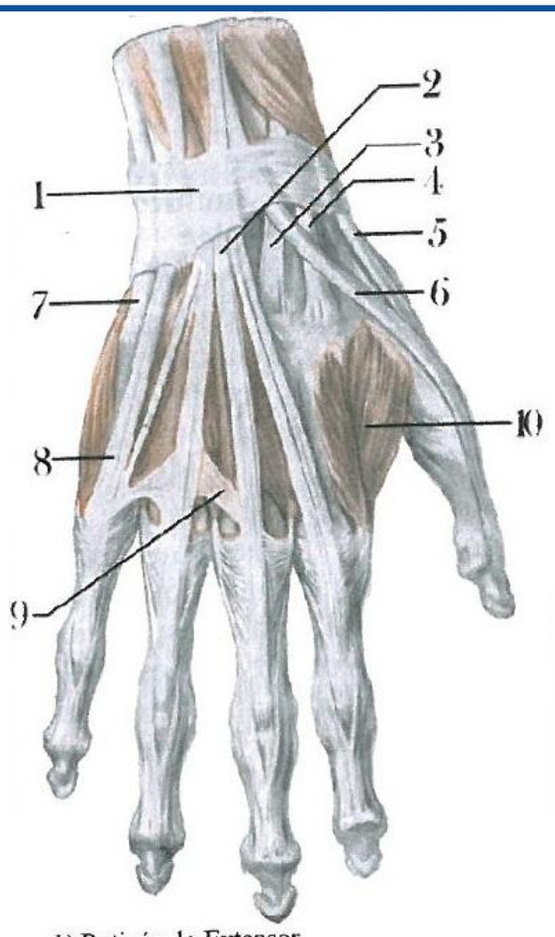
La aponeurosis dorsal superficial (aponeurosis superficial) está representada por una lámina fibrosa, blanquecina, bastante resistente, que se continua por arriba con el ligamento anular posterior del carpo y que se fusiona hacia abajo, a nivel de la raíz de los dedos, con las expansiones de los tendones extensores. Lateralmente se fija en el lado interno del quinto metacarpiano y en el lado externo del primero; por consiguiente, en los mismos puntos que la aponeurosis palmar superficial.

Por debajo de la aponeurosis superficial encontramos los mismos tendones que ya se encuentran en la cara posterior de la muñeca, los cuales terminan en la región dorsal de la mano o bien no hacen masque atravesarla para dirigirse a los dedos; estos tendones son:

- Los tendones de los dos radiales externos y el del cubital posterior, que se fijan en la

extremidad superior de los metacarpianos segundo, tercero y quinto.

- Los tendones del abductor largo, del extensor corto y del extensor largo del pulgar, que se insertan, el primero, en la extremidad superior del primer metacarpiano; el segundo y el tercero, en la extremidad superior de la primera y ele la segunda falanges del pulgar.
- Los tendones extensores de los cuatro últimos dedos, son seis: dos para el índice, dos para el dedo meñique y uno para cada uno de los dos dedos céntricos.



1) Retináculo Extensor
2) Tendón del Músculo Extensor Común de los Dedos
3) Tendón del Músculo Segundo Radial
4) Tendón del Músculo Primer Radial
5) Tendón del Músculo Extensor Corto del Pulgar
6) Tendón del Músculo Extensor Largo del Pulgar
7) Tendón del Músculo Cubital Posterior
8) Tendón del Músculo Extensor del Meñique
9) Conexiones Intertendinosas
10) Musculo Primer Interóseo Dorsal

Figura 100: Plano Subaponeurotico del Dorso de la mano

Los tendones extensores están también reunidos uno con otro de un modo más directo por un sistema de lengüetas fibrosas, de dirección transversal u oblicua, que tienen por función solidarizar de un modo más o menos completo los cuatro últimos dedos en su movimiento de extensión, pero no reemplazarían en modo alguno la acción de un tendón si estuviese seccionado. En los individuos cuya profesión exige una independencia de los movimientos de los dedos lo más completa posible, como los pianistas, la solidarización de los tendones extensores no deja de determinar cierta dificultad. Pero conviene añadir que esta desaparece con el hábito y una gimnasia apropiada; además, nunca es Jo suficiente grande para que sea necesario practicar la resección de las lengüetas tendinosas.

Los tendones de la cara dorsal de la mano quedan lesionados más a menudo que los tendones de los flexores, primero porque son mucho más superficiales y luego porque descansan sobre un plano óseo que les impide escapar al agente vulnerante. Apenas hay necesidad de decir que, tanto aquí como en otras partes, la sección de un tendón debe ser tratada por la sutura de los dos extremos, o bien, si el extremo superior esta retraído de tal modo que se halle lejos, por la anastomosis del extremo periférico con el tendón vecino.

La aponeurosis dorsal profunda es llamada también aponeurosis interósea posterior, se extiende con regularidad por encima de los espacios interóseos; generalmente es muy delgada, casi celulosa, y por debajo de ella se encuentran los interóseos dorsales.

El plano esquelético de la región dorsal está formado, naturalmente, por los mismos elementos que en la región palmar, los cuales son:

1. Los cuatro huesos de la segunda fila del carpo, con sus ligamentos.

2. Los cinco metacarpianos y los ligamentos que unen entre si estas diferentes piezas óseas.
3. Los músculos interóseos dorsales

Arterias: Las arterias se distinguen, como en la palma de la mano, en superficiales y profundas: \

- Arterias superficiales: Las arterias superficiales se hallan en el tejido subcutáneo; son de muy pequeño calibre, como en la muñeca, y por consiguiente no tienen importancia.
- Arterias profundas. - Las arterias profundas o subaponcuróticas las proporciona la arteria radial.

Arteria Radial: Esta arteria se incurva alrededor de la muñeca cubierta por los tendones del separador largo y del extensor corto del pulgar, cruza la "tabaquera anatómica" y pasa por la cara profunda del tendón del extensor largo del mismo dedo hasta alcanzar el espacio existente entre las bases de los metacarpianos primero y segundo; en este trayecto da ramas para ambos lados del dorso del pulgar, una ·para el borde radial del Índice, y una o más ramas carpianas dorsales que se extienden transversalmente para contribuir a formar la red carpiana. Una vez que la arteria radial a alcanzando la extremidad superior del primer espacio interóseo, lo atraviesa entre las dos inserciones de origen del primer musculo interóseo dorsal (perforante), dividiéndose aquí en la palma en arteria dorsal del pulgar y arco palmar profundo para ir a la palma de la mano.

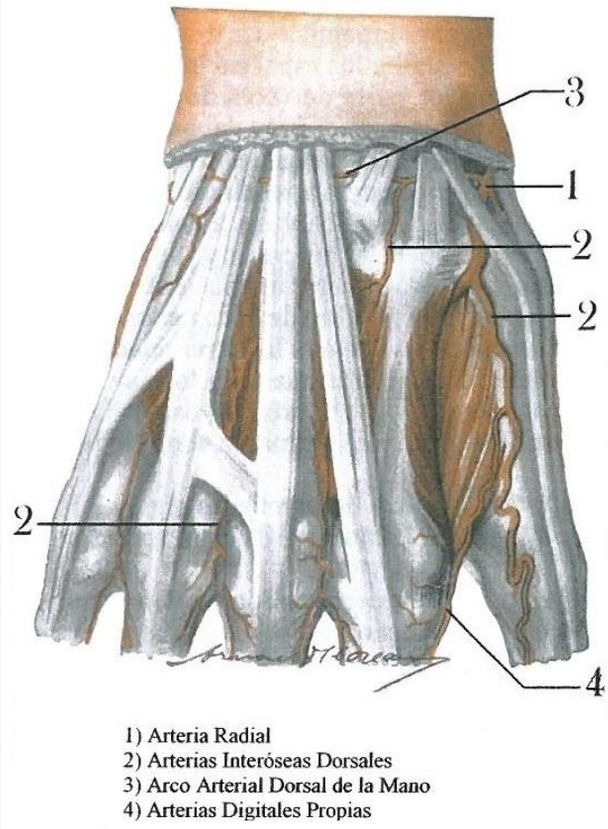


Figura 101: Arterias del Dorso de la mano

En el trayecto de la arteria radial en el dorso de la mano esta emite 3 colaterales:

- Dorsal del pulgar
- Dorsal del carpo
- Interósea del primer espacio

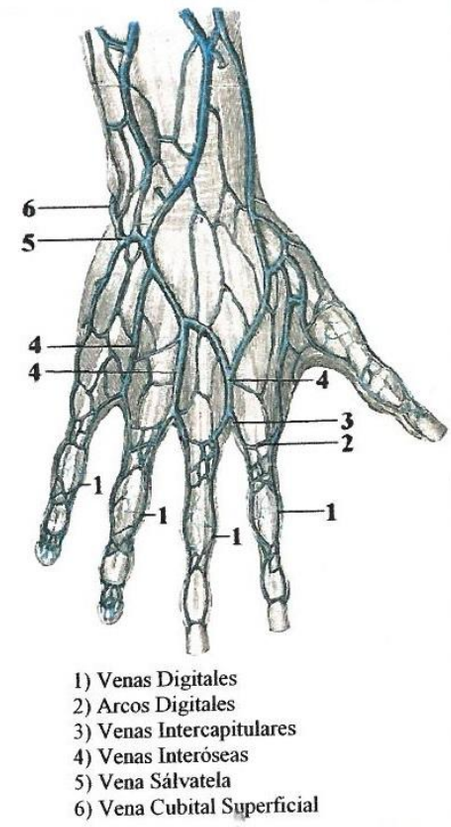
Dorsal del pulgar: Desciende por la cara posterior del primer metacarpiano y se pierde en los tejidos a nivel de la primera falange del pulgar.

Dorsal del carpo: Se dirige transversalmente hacia dentro siguiendo la cara dorsal del carpo, se reúne cerca del borde interno de la mano con una rama procedente de la cubital (cúbitodorsal) y de esta manera formándose una especie de arco de concavidad dirigida hacia arriba, este arco proporciona por su concavidad algunos ramos ascendentes muy delgados que van a anastomosarse en la muñeca con las ultimas ramificaciones de la arteria interósea anterior; por su convexidad da 2 o 3 arterias interóseas dorsales que corren de arriba abajo los 2 o 3 últimos espacios interóseos, una vez que han llegado a la extremidad inferior de estos espacios se bifurcan para distribuirse por los dedos vecinos; cada una de estas interóseas dorsales se anastomosan también en las 2 extremidades del espacio interóseo en el que se encuentran mediante ramos delgados llamados *arterias perforantes* los que provienen del arco palmar

profundo y de las arterias interóseas palmares.
Interósea del primer espacio: Se separa de la arteria radial en el momento en que esta arteria va a atravesar el primer espacio interóseo dorsal y se anastomosa en la parte inferior de este con la arteria interósea palmar, para luego bifurcarse en la colateral interna del pulgar y la colateral externa del índice.

Venas: Las venas de la región dorsal de la mano se clasifican en superficiales y profundos.

Venas superficiales llamadas también subcutáneas forman en el dorso de la mano una red de anchas mallas en la cual se distinguen generalmente 2 o 3 troncos ascendentes que siguen de abajo arriba los espacios interóseos; estas venas proceden la mayor parte de veces de la cara dorsal de los dedos; los antiguos anatomistas daban en nombre de *vena salvatela* a la colateral interna del dedo meñique y *cefálica del pulgar* al tronco común resultante de la reunión de la colateral externa del índice y las 2 colaterales del pulgar; con mucha frecuencia se ve un arco transversal de concavidad dirigida hacia arriba entre estos troncos venosos y se le da el nombre de *arco venoso del dorso de la mano*. En este caso se ve que la extremidad interna de este arco se une a la vena salvatela para formar la vena cubital superficial, mientras que el extremo externo se fusiona con la cefálica del pulgar para formar la vena radial superficial,



1) Venas Digitales
2) Arcos Digitales
3) Venas Intercapitulares
4) Venas Interóseas
5) Vena Sálvatela
6) Vena Cubital Superficial

Figura 102: Venas el Dorso de la mano

Venas profundas poco desarrolladas siguen el trayecto de las arterias y toman e nombre de estas últimas

Linfáticos: Están representados por una numerosa serie de troncos que proceden en parte de los dedos y en parte de la región palmar, siguen de abajo arriba un trayecto más o menos vertical y pasan a la muñeca que terminaran finalmente en los ganglios axilares.

Nervios: Son superficiales y discurren por el tejido celular subcutáneo; estos nervios son 2: la rama superficial del nervio radial y la rama cutáneo dorsal del cubital.

La rama superficial del nervio radial se divide por su parte también en 3 ramos:

- Ramo externo, que costea el lado radial de la mano y va a formar el colateral dorsal externo del pulgar.
- Ramo medio
- Ramo interno, al igual que el ramo medio siguen el primer y segundo espacios interóseos y se bifurcan en la extremidad inferior de este espacio para dirigirse a los dedos vecinos.

La rama cutáneo dorsal del cubital al penetrar en la región se halla dividido en 3 ramos que son:

- Ramo interno, sigue el lado cubital de la mano y va a formar la colateral dorsal interna

del dedo meñique.

- Ramo medio, desciende a lo largo del cuarto espacio interóseo y se bifurca en la raíz de los dedos para terminar como colateral externa del meñique y colateral interna del anular.
- Ramo externo, sigue el tercer espacio interóseo donde termina bifurcándose en la colateral externa del anula y colateral interna del dedo medio.

Bibliografía

Hollinshead, Henry W. Anatomía Humana 3" Edición. México, Harla 1983

Moore, Keith L. y Dalley, Arthur F. Anatomía con Orientación Clínica 4ta Edición. España Editorial Medica Panamericana 2003

Netter, Frank H. Atlas de Anatomía Humana 3ra Edición. España, Masson 2003

O'Rahilly, Ronan. Anatomía de Gardner *5ta.* Edición, México, Nueva Editorial Interamericana 1986

Rouviere, Henri y Delmas, Andre. Anatomía Humana, Descriptiva, Topografía y Funcional 11va Edición. Barcelona, Masson 2005

Rouviere, Henri. Compendio de Anatomía y Disección. España, Masson 2000

Testut, L. y Jacon, 0. Tratado de Anatomía Topográfica con aplicaciones Medicoquirúrgicas. Barcelona, Salvat 1977

Testut, L. y Latarjet. A. Tratado de Anatomía Humana. Barcelona, Salvat 1951

Testut, L. y Latarjet. Compendio de Anatomía Descriptiva. Barcelona, Masson 1983

Tortora, Gerard J. y Grabowski Sandra R. Principios de Anatomía y Fisiología, España Mosby/Doyma Libros 1996

Nuñez B Cesar, Anatomía General y Fisiología Arequipa Ed El Alva 2008